MANUAL TÉCNICO: Manutenção
Instalação
Operação

RÁDIO TRICANAL
RT-83

AUTEL S.A. Telecomunicações - São Paulo - SP - Brasil

ÍNDICE GERAL

PÁGINA

CAPÍTULO 1 - ABERTURA

CAPÍTULO 2 - DADOS DO EQUIPAMENTO

CAPÍTULO 3 - PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

CAPÍTULO 4 - DESCRIÇÃO DAS UNIDADES

PÁGINA

CAPÍTULO 5 - INSTALAÇÃO/OPERAÇÃO/ALINHAMENTO/ MANUTENÇÃO

CAPÍTULO 6 - LISTA DE MATERIAIS E ESQUEMAS ELÉTRICOS

CAPÍTULO 7 - REVISÕES E ALTERAÇÕES

CAPÍTULO 1

ABERTURA

1.1 Como utilizar o manual

Este manual tem como objetivo principal levar ao cliente da AUTEL S/A TELECOMUNICAÇÕES todas as informações sobre o equipamento. As informações contidas neste manual seguem especificações da TELEBRÁS e estão distribuídas em sete capítulos, com numeração individual por capítulo.

- Capítulo 1 - Introdução
- Capítulo 2 - Dados do Equipamento
- Capítulo 3 - Princípio de Funcionamento
- Capítulo 4 - Descrição das Unidades
- Capítulo 5 - Instalação/Operação/Alinhamento/Manutenção
- Capítulo 6 - Listas de Materiais
- Capítulo 7 - Revisões/Alterações

O procedimento básico para utilização do manual consiste em verificar o conteúdo através de consulta ao índice geral e em consultar o capítulo de interesse específico.

1.2 Informações sobre códigos utilizados

Os equipamentos da AUTEL possuem códigos que obedecem à seguinte classificação:

Nível 4XX-XXX - Circuitos impressos e componentes

401-XXX - Circuitos impressos
405-XXX - Resistores convencionais
410-XXX - Potenciômetros e atenuadores
415-XXX - Capacitores convencionais
420-XXX - Diodos
425-XXX - Transistores convencionais
430-XXX - Circuitos integrados lineares convencionais
435-XXX - Circuitos integrados digitais
440-XXX - Dispositivos ópticos
445-XXX - Chaves
450-XXX - Relés
455-XXX - Transdutores
460-XXX - Transformadores e bobinas
465-XXX - Soquetes e conectores
470-XXX - Medidores
475-XXX - Fusíveis
485-XXX - Cristais

Nível 503-8XX - Placas individuais montadas

603-812 - Módulo modem
503-840 - Módulo terminação de voz

Nível 600-XXX e 601-XXX - Unidade individuais montadas

600-021 - Unidade Fonte de Alimentação DC
600-031 - Unidade Fonte de Alimentação AC
601-911 - Unidade Painel de Medidas
601-410 - Unidade Receptor UHF
601-506 - Unidade Duplexador UHF
601-617 - Unidade Transmissor UHF 10W

1.3 Referências de modificações

Em caso de alterações, as respectivas novas páginas serão enviadas aos clientes para serem encartadas no capítulo 6 deste manual. Essas páginas deverão conter ainda o número da revisão atual e o número da modificação.

1.4 Informações sobre nomenclaturas/abreviaturas/simbologia

Todas as unidades seguem recomendações do CCITT e normas estabelecidas pela TELEBRÁS, além de serem compatíveis com outros sistemas CCITT existentes.

Os documentos referentes às Unidades e/ou Módulos são identificados pelo referido código associado a uma sigla formada por duas letras), que define cada tipo de documento.

1.5 Siglas utilizadas no manual

DB: Diagrama de Blocos

DF: Descrição Funcional

DM: Desenho Mecânico

EE: Esquema Elétrico

EM: Esquema de Montagem

ET: Especificações Técnicas

LM: Lista de Materiais

PC: Percurso de Cabos

PO: Posicionamento

VF: Vista Frontal.

SIMBOLOGIA ELETRÔNICA UTILIZADA NOS ESQUEMAS E DIAGRAMAS ELÉTRICOS

SÍMBOLO GRÁFICO	REPRESENTAÇÃO	SÍMBOLO GRÁFICO	REPRESENTAÇÃO
	Resistor		Diodo retificador
	Resistor Variável		Diodo zener
	Resistor Fusível		Diodo emissor de luz (LED)
	Fusível em geral		Diodo varicap
	Capacitor polarizado		Retificador controlado de silício (SCR)
	Capacitor não polarizado		Transistor bipolar PNP
	Capacitor de capacitância variável		Transistor bipolar NPN
	Indutor		Transistor de efeito de campo de junção (JFET)-Canal "P"
	Transformador		Circuito integrado
	Transformador com núcleo variável		Filtro a cristal
	Cristal		Amplificador operacional

SIMBOLOGIA ELETRÔNICA UTILIZADA NOS ESQUEMAS E DIAGRAMAS ELÉTRICOS

SÍMBOLO GRÁFICO	REPRESENTAÇÃO	SÍMBOLO GRÁFICO	REPRESENTAÇÃO
	Amplificador Genérico (a ponta indica o sentido da amplific.)		Oscilador a cristal
	Amplificador com ajuste de ganho		Oscilador a cristal em câmara especial
	Modulador / Demodulador	φ	Comparador de fases
	Atenuador ajustável		Filtro estreito
	Filtro (passivo) Passa-baixa		Circuito de alarme com indicador visual de acionamento
	Filtro (passivo) Passa-faixa		Conversor CC-CC
	Filtro (passivo) Passa-alta	÷ XX	Divisor lógico, onde "XX" é o fator de divisão
	Filtro (passivo) Rejeita-faixa		Schimidt Trigger
	Filtro ativo	PLL	Circuito PLL (Phase Loocked Loop)
	Oscilador		Chave Analógica

SIMBOLOGIA ELETRÔNICA UTILIZADA NOS ESQUEMAS E DIAGRAMAS ELÉTRICOS

SÍMBOLO GRÁFICO	REPRESENTAÇÃO	SÍMBOLO GRÁFICO	REPRESENTAÇÃO
	Ligação por conector de encaixe		Bead de Ferrite
	Conector de placa		CI Regulador de Voltagem
	Ligação de estrape		Transistor Mosfet
	Conector de separação		Capacitor Feed Through
	Ponto de teste		Limitador (Limiter)
	Terra		Detetor de Limiar
	Conector de RF	D S Q R Q	Flip Flop Tipo D
	Acoplador Óptico		Inversor
	Atenuador T		OR
	Relé		NOR

SIMBOLOGIA ELETRÔNICA UTILIZADA NOS ESQUEMAS E DIAGRAMAS ELÉTRICOS

SÍMBOLO GRÁFICO	REPRESENTAÇÃO	SÍMBOLO GRÁFICO	REPRESENTAÇÃO
	And		Push Button
	Nand		Centelhador
	Buffer		Jamper
	Mux / Demux		Miliamperímetro
	Terra Virtual		Chave de Onda
	Buzzer		Chave de Tecla
	Auto-Falante		Ponto de Teste
	Microfone		And com inversor na entrada
	Auricular	VCO	Oscilador controlado por tensão
	Ventilador	φ II	Comparador de fase diferenciado

SIMBOLOGIA ELETRÔNICA UTILIZADA NOS ESQUEMAS E DIAGRAMAS ELÉTRICOS

SÍMBOLO GRÁFICO	REPRESENTAÇÃO	SÍMBOLO GRÁFICO	REPRESENTAÇÃO
	Supressor		Filtro Ativo Passa Banda
	Conector Seccionado		
	Atenuador em "T" variável		
	Filtro de Pré-ênfase		
	Resistor Variável		
	Compressor		
$\sum$	Somador		
Δt	Constante de Tempo		
	Filtro Ativo Passa Alta		
	Filtro Ativo Passa Baixa		

CAPÍTULO 2

DADOS DO EQUIPAMENTO

1.1 Características gerais

O equipamento RT-83 coloca a disposição do usuário, três canais telefônicos de alta qualidade, permitindo ao assinante receber e originar chamadas de/para qualquer assinante integrado ao Sistema de Telecomunicações.
Este rádio é um equipamento que permite a comunicação simultânea em modo duplex de até 3 canais de voz multiplexados em freqüência. O equipamento emprega circuitos integrados de larga escala de integração apresentando alto grau de confiabilidade e compactação. Suas características permitem utilizá-lo em diversas aplicações onde seja necessário uma solução econômica no uso do meio de transmissão.

A seleção da freqüência portadora de canal, é efetuada por meio de programação de estrapes, no circuito sintetizador do respectivo canal. Os conjuntos modem de canal são idênticos e intercambiáveis, diferindo entre si apenas na programação das freqüências portadoras de canal. Os três canais dispõem da freqüência de 3825Kz (sinalização "E" e "M") fora de faixa.

A transmissão/recepção de sinais é feita na banda de UHF, na faixa compreendida entre 270 e 430MHz. A potência irradiada é nominalmente 10W.
O RT-83 possui montagem de concepção modular, utilizando unidades plugáveis "PLUG-IN" resultando um conjunto de reduzidas dimensões, grande durabilidade e fácil manutenção.
A alimentação do RT-83 é proporcionado por uma fonte DC ou uma fonte AC. Estas fontes possibilitam que o equipamento seja alimentado com tensões externas que variam de 20 a 73Vcc ou ainda de 90 a 270Vac.
Tanto a fonte DC quanto a fonte AC utilizam o princípio de fonte chaveada. Opcionalmente pode ser mantida uma bateria em carga/flutuação que alimenta o equipamento nos instantes de falta de energia, quando com AC. Neste caso, a bateria é automaticamente recarregada quando há retorno de energia AC.
Todas as unidades foram concebidas seguindo as recomendações do CCITT e normas estabelecidas pela TELEBRÁS, sendo portanto compatível com outros sistemas semelhantes já existentes.

1.2 Aplicações básicas do RT-83

Diversas aplicações são possíveis para o RT-83, para as quais este tipo de rádio resolve os problemas de natureza técnico-econômica na utilização dos meios de comunicação entre centrais e usuários. Podemos citar:

- Atendimento de assinantes rurais em geral, onde se torna anti-econômico ou inviável o uso de linhas aéreas ou cabos subterrâneos.
- Comunicação de emergência (catástrofe, canteiros de obras, feitas etc.).
- Transmissão de telefonia e telex, simultaneamente com a utilização conjunta de equipamentos filtro fono-telegráfico.
- Conexão direta entre dois assinantes privados através de LP (Linha Direta).
- Utilização como estação repetidora.

A concepção do sistema permite a máxima otimização de custos, devido entre outras razões, a não utilização de equipamentos de uso compartilhado no sistema e a inclusão de uma multiplex no próprio rádio. É utilizado basicamente em sistemas telefônicos de baixa capacidade.
Permite a substituição de três rádios monocanais com minimização de custos e facilidades de instalação.

1.3 Descrição Resumida da função de cada módulo/unidade

Relacionamos a seguir uma breve descrição das funções exercidas por cada um dos módulos/unidades componentes do RT-83. No entanto, a descrição completa do funcionamento de cada um deles assim como os respectivos diagramas em blocos e elétricos são fornecidos neste manual no capítulo "Descrição das Unidades".

Unidade fonte de alimentação DC (Código: 600-021)

A fonte de alimentação é do tipo chaveada, funcionando com energia disponível no local DC. O funcionamento d fonte se constitui num conversor DC que aceita tensão de entrada de 20 a 73Vcc, podendo portanto operar com tensões nominais de bateria de 24, 48 ou 60Vcc. A entrada da fonte pode ser estrapeada para ter positivo ou negativo à massa dependendo apenas da especificação do cliente.

Unidade fonte de alimentação AC (Código: 600-031)

A fonte de alimentação é do tipo chaveada, funcionando com energia disponível no local AC. Para funcionamento em AC, o rádio passa a aceitar tensões de entrada na faixa de 90 a 270Vca e oferece ainda pontos de acesso externo para flutuar e carregar uma bateria de 12V.

Fonte de alimentação auxiliar (Código: 504-156)

A partir da tensão de 12Vcc da fonte principal, esta fonte de alimentação fornece as tensões de - 6Vcc e + 6Vcc para a unidade modem de canal.

INVERSOR

Com relação ao RT-83 existe um Inversor na unidade painel de medidas (Código: 601-911) onde são geradas as tensões de - 19Vcc e - 24Vcc, respectivamente para a própria placa e módulo terminação de voz. O mesmo inversor gera também a tensão de + 130Vcc, utilizada para alimentação do circuito gerador de toques "RING". Estas tensões são obtidas a partir da saída de 12Vcc da fonte de alimentação DC ou AC.

Unidade modem de canal (Código: 603-812)

Cada unidade modem de canal modula e translada (com portadora suprimida) um canal de voz do multiplex conforme programação do sintetizador. O sinal de RF recebido é demodulado e transladado a partir da freqüência do canal, recuperando-se o sinal de áudio correspondente. O sintetizador do modem gera todas as freqüências necessárias.

Módulo terminação de voz com conversor universal (Código: 503-840)

A terminação de voz com conversor universal devidamente programada por "STRAPS" permite interface direta entre aparelhos telefônicos, centrais telefônicas manuais ou automáticas e equipamentos de transmissão com entrada a 6 fios.

É constituída basicamente por um conjunto de transformadores formando uma híbrida indutiva que permite a conversão do circuito a 2 fios de telefone para 4 fios (mais sinalização "E" e "M") do rádio. No lado da central telefônica é feita operação inversa, transformando-se o circuito a 4 fios (mais sinalização "E" e "M") do rádio em 2 fios da central. A seleção para operar no lado central ou assinante é feita no módulo através de estrapeamento.

Unidade painel de medidas (Código: 601-911)

Esta unidade permite monitorar e avaliar as condições de operação do sistema, através da chave seletora e medidor analógico, ambos instalados no painel frontal.
As medidas efetuadas em pontos convenientes do circuito são selecionadas por meio do seletor manual, e as respectivas leituras são obtidas por meio de medidor analógico.

Esta unidade também amplifica o sinal em banda base proveniente dos módulos modem.

Unidade receptor UHF (Código: 601-410)

As suas funções básicas são: amplificar e demodular os sinais de RF captados pela antena, entregando o sinal de banda base resultante ao painel de medidas.
O receptor é do tipo super heterodino, com uma única conversão. O valor da freqüência intermediária é 10,7MHz.

Unidade duplexador UHF (Código: 601-506)

A unidade duplexador é um conjunto de filtros em cavidades ressonantes que permite a utilização de uma única antena para transmissão/recepção.

Unidade transmissor UHF (Código: 601-617)

A sua função é gerar uma portadora de RF na freqüência de operação. Fazer a sua modulação (em FM) pelo sinal de banda base, e amplificar o sinal resultante de modo a produzir uma saída de 10W em 50 ohms.

IDENTIFICAÇÃO DAS UNIDADES

A - Unidade PLUGIN	
	10 - LED-piloto
1 - Fonte de alimentação	11 - Miliamperímetro/medidas de níveis do rádio
2 - Modem de canal	12 - Conector do módulo modem
3 - Terminação de voz	13 - Cabo coaxial Rx do receptor ao duplex
4 - Painel de medidas	14 - Cabo coaxial Tx do transmissor ao duplexador
5 - Receptor	15 - Chave seletora de acesso
6 - Duplexador	16 - Conector de testes do painel de medidas
7 - Transmissor	17 - Ajuste nível Rx
	18 - Botão abafador
B - Indicadores do Rádio	19 - Amostra do oscilador local Rx
	20 - Trava/puxador da unidade PLUG-IN
8 - Na versão AC: LED-indicador de	21 - Conector da terminação de voz
carga bateria	22 - Etiqueta de freqüência
Na versão DC: LED-piloto	23 - Shelf/ventilação
9 - Chave liga/desliga	24 - Dissipadores.

1.4 Composição geral do equipamento

O RT-83 possui até 3 canais de voz e sinalização. A seguir será descrita a composição básica do RT-83, na versão normal.
Outras configurações são possíveis mediante consulta ao fabricante.
O RT-83 é montado em sub-bastidor padronizado contendo as seguintes unidades:

	QUANTIDADE	CÓDIGO
Módulo modem	03	603-812
Módulo terminação de voz	03	603-840
Unidade fonte de alimentação DC/DC	01	600-021/031
Unidade fonte de alimentação auxiliar	01	504-156
Unidade painel de medidas	01	601-911
Unidade transmissor UHF 10W	01	601-617
Unidade receptor UHF	01	601-410
Unidade duplexador UHF	01	605-510/520E

DIMENSÕES do SUB-BASTIDOR

- Altura 163mm
- Largura 313mm
- Profundidade 248mm

1.5 Formação de banda base e plano de modulação

A formação de banda base para o RT-83 é ilustrada na figura 2.2. A figura 2.3 ilustra o plano de modulação. Os 3 canais do grupo A (CCITT) compõem a configuração do RT-83.

1.6 Indicadores visuais

Os indicadores visuais do RT-83 são basicamente de dois tipos, sendo instalados na fonte de alimentação para indicar que o equipamento está energizado e no conjunto modem de canal para apontar certas
irregularidades.

Conjunto modem de canal (Código: 603-812) Cada conjunto possui um diodo emissor de luz vermelha (LED) que acende para indicar que o fusível do conjunto está aberto ou que há falha na síntese de freqüência.

Unidade fonte de alimentação DC (Código: 600-021) Cada conjunto fonte de alimentação DC possui um diodo emissor de luz verde (LED) que indica equipamento energizado.

Unidade fonte de alimentação AC (Código: 600-031) A unidade fonte de alimentação AC possui um diodo emissor de luz verde (LED), que indica equipamento energizado e outro diodo emissor de luz vermelha (LED), para informar que a bateria está em processo de carga (quando utilizado bateria em carga/flutuação).

1.7 Antenas

Conforme as características projetadas para o enlace, deve ser utilizada uma antena ou um conjunto de antenas adequado. Quando empregada uma torre para as antenas, esta deve possuir pára-raios e aterramento conforme as normas de força-aérea.

Para a faixa de operação do equipamento, recomendamos a utilização de uma antena Yagi, com ganho de pelo menos 13dB.

Figura 2.2 - Formação da Banda Básica para 3 Canais.

Figura 2.3 - Diagrama do Plano de Modulação.

1.8 Testes de controle de qualidade

Para assegurar a boa qualidade e confiabilidade do produto, são executadas três etapas de envelhecimento, como segue:

Primeira etapa: Os circuitos são submetidos a 4 ciclos de variação de temperatura em câmara, perfazendo um total de 10 horas de BURN-IN.

Segunda etapa: Os circuitos são montados nas unidades PLUG-IN, alinhados e colocados numa sala especialmente construída para o envelhecimento do equipamento. Essa sala é blindada e sua temperatura controlada (45°C). Após 72 horas de envelhecimento, o equipamento é novamente testado e realinhado, se necessário.

Terceira etapa: Por fim as unidades são colocadas no equipamento, e estes são alinhados aos pares formando enlaces. São então colocados na sala e submetidos a 24 horas de envelhecimento.

CURVA PRÉ-ÊNFASE E DE-ÊNFASE

Figura 2.4 - Curva Pré-Ênfase e De-Ênfase.

CURVA RUÍDO TÉRMICO

DBMOP

80
70
60
50
40
30
20
10
0

-40 -50 -60 -70 -80 -90 -100

NÍVEL RF
dBm

GRF — RX — MODEM — 600Ω RX

Figura 2.5 - Curva Ruído Térmico.

2.1 Especificações técnicas

DIMENSÕES EXTERNAS (SUB-BASTIDOR):

- Largura....413mm
- Altura....163mm
- Profundidade....248mm

TRANSMISSOR:

- Estabilidade da freqüência....≥ ± 10.10
- Potência de transmissão na saída do filtro....10W
- Impedância de saída....50 Ω
- Emissão espúria....≥ 60dB
- Largura de faixa (Tx)....≤ ± 250KHz

RECEPTOR:

- Impedância de entrada....50Ω
- Figura de ruído na entrada do receptor....≤ 4dB
- Estabilidade de freqüência do oscilador local....≤ 10x10
- Nível de abafamento....≤ - 94dBm ± 4dB (ajustável)
- Histerese do abafador....≤ 3dBm
- Limiar de recepção....≤ - 99dBm
- Nível de RF na entrada do receptor para S/R = 60dB no pior canal....≤ - 67dBm
- Nível de saturação de RF (medido no terminal de antena)....≥ - 55dBm
- Freqüência intermediária....10,7MHz
- Largura de faixa de F.I....250KHz

SISTEMA:

- Capacidade....3 canais
- Faixas de freqüência....230 a 450MHz
- Nível de áudio 4 Fios:
  - Tx - 5,5dBm (ajustável)....- 16 a + 1,5dBm
  - Rx - 2dBm (ajustável)....- 11,5 a + 7dBm
- Resposta de freqüência na faixa....300 - 3.400Hz - CCITT 3/5
- Ruído fixo no pior canal....≤ - 68dBmOp
- Valor do sistema....≥ 176dB
- Desvio nominal com tom de 800Hz:
  - Canal 1....40KHz
  - Canal 2....50KHz
  - Canal 3....60KHz
- Sinalização:
  - Baixo nível....- 20dBm0
  - Alto nível....- 5dBm0

ALIMENTAÇÃO:

- Tensão de entrada:....90 a 270Vca / - 21 à - 73Vcc
- Consumo:....≤ 50W

DIAGRAMA EM BLOCOS
RTR-83A

CAPÍTULO 3

3

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

1.1 Introdução

O princípio de funcionamento do RT-83 e seus principais circuitos serão descritos a seguir.
Será descrita a formação de banda básica a partir do sinal original de voz, e a passagem pelos principais pontos funcionais. Informações mais detalhadas podem ser obtidas no capítulo "Descrição das Unidades", onde a leitura deverá acompanhar diagrama em blocos e esquemas elétricos.

Conjunto modem de canal (Código: 603-812)

Efetua o processamento de sinais de voz e banda básica, utilizando para isto as freqüências geradas no sintetizador do modem.

1.2 Transmissão

O sinal de voz a dois fios de cada telefone, é aplicado ao respectivo módulo de terminação de voz com conversor universal, através da placa de conexões do painel traseiro. Este sinal a dois fios está na faixa de 0,3 a 4KHz para cada canal e pode ser proveniente de um telefone (lado assinante) ou da central telefônica (lado central). O módulo terminação de voz com conversor universal faz a adaptação de 2 para 4 fios (mais "E" e "M") e/ou vice-versa. Esta condição é necessária para interligação dos conjuntos modem de canal, já que estes operam a 6 fios (4 fios mais "E" e "M").

O sinal de voz na faixa de 0,3 a 3,4KHz, entra no conjunto modem de canal (Código: 603-812), através de acoplamento por transformador adaptador de impedâncias (600 ohms/balanceados), passando a seguir por um estágio de amplificação. O nível deste sinal pode ser ajustado mediante um atenuador programável de - 14 + 4dBm, em passos de 0,5dB. Em seqüência o sinal passa por um filtro passa-baixas com freqüência de corte de 3,4KHz, sendo inserida no primeiro modulador que opera em 16KHz, sendo esta freqüência fixa para todo e qualquer canal.

A sinalização que entra no conjunto modem de canal (Fio "M") aciona o circuito gerador de freqüência de sinalização (3825Hz) no sintetizador do modem de canal, e essa freqüência chaveada pelo comando proveniente do fio "M" também entra no primeiro modulador. O modulador é do tipo balanceado gerando duas bandas laterais, com portadora suprimida (DSB-SC). Um filtro passa-baixas elimina a banda superior.

A banda inferior resultante, é inserida no segundo modulador que opera em 4.896KHz, sendo também esta freqüência fixa para todo e qualquer canal. O modulador é do tipo balanceado gerando duas bandas laterais, com portadora suprimida (DSB-SC). Um excelente filtro a cristal rejeita a banda superior.

A banda inferior resultante, é inserida no terceiro modulador operando em freqüência conveniente, fornecida pelo sintetizador do modem. Esta freqüência é programável, alocando o sinal composto na posição correta da banda básica. A terceira modulação gera novamente duas bandas laterais.

O sinal multiplexado dos três canais é enviado à Unidade painel de medidas (Código: 601-911) onde passa por pontos de testes, circuito de pré-ênfase e sofre uma amplificação.

Após a amplificação, este sinal multiplexado é enviado ao transmissor onde modula a portadora de RF. O sinal modulado passa pelo duplexador, sendo posteriormente propagado com uma potência irradiada de 10W ou opcionalmente 1W. O duplexador possui filtros rejeita banda que atenuam melhor do que 60dB ruídos gerados no transmissor, na freqüência de recepção.

1.3 Recepção

Os sinais recebidos através da antena passam inicialmente pelo duplexador, seguindo para o módulo receptor onde é demodulado. É recuperada então a banda base de 12 a 24KHz gerada na transmissão.

O sinal em banda base é entregue a unidade painel de medidas e em seguida aos modens de canal, recuperando-se os três canais, cada qual com voz e sinalização.

Em cada conjunto modem de canal, o sinal é amplificado e aplicado ao primeiro demodulador que opera na mesma freqüência do canal, fornecida pelo sintetizador do modem. Os sinais rejeitados correspondem a componentes de outros canais.

Saindo do filtro, o sinal é aplicado ao seguindo demodulador na freqüência de 4896KHz, fornecida pelo sintetizador do modem e depois de filtrado é aplicado ao terceiro modulador.

O sinal resultante é aplicado simultaneamente a um filtro estreito de 3825Hz para recuperar a sinalização (Fio "E") e a um filtro passa-baixa cuja freqüência de corte é 3,4KHz, recuperando se assim o sinal de voz.

O sinal de voz recuperado, sofre ajuste de nível, passa por um acoplamento por transformador adaptador de impedâncias saindo então do conjunto modem de canal (Código: 503-835). A sinalização recuperada, passa por um circuito conformador de onda fornecendo a informação de fio "E".

1.4 Programação do sintetizador do modem

Uma das facilidades do RT-83 é a seleção das freqüências portadoras de canal que é totalmente programável no sintetizador do modem de cada canal. A freqüência pode ser facilmente programada em campo a partir da combinação binária dos estrapes, podendo ser qualquer uma das combinações de estrapeamento da tabela 5.07, dependendo apenas d posição desejada para o canal na banda base.

Os 10 estrapes são indicados no módulo e na tabela pelos números "1"a "10". Na tabela, os estrapes indicados por "F" devem ser fechados e os indicados por "-" devem permanecer abertos, adicionalmente, a tabela ainda fornece a freqüência portadora de cada canal na coluna "Portadora", a freqüência de teste do canal na coluna "Teste", o espectro de banda base e a classificação CCITT.

Por meio da programação dos estrapes o RT-83 também permite ajustes, seleção de níveis de sinalização (alto ou baixo), seleção do modo de sinalização (tom presente ou tom ausente) ligação dois ou quatro fios, entre outros que serão descritos oportunamente.

1.5 Sinalização

A transmissão da sinalização é realizada por meio de interrupção da freqüência de 3825Hz inserida no primeiro modulador juntamente com o sinal de voz. A sinalização é fora de faixa, sendo aplicada aos circuitos de transmissão por meio de um circuito eletrônico de chaveamento comando pelo fio "M".

Por meio de estrapeamento na placa do sintetizador pode ser feito a seleção "Tom Presente" ou "Tom Ausente". Ao ser retirado o fone do gancho, o estado do fio "M" muda, indicando esta condição. Durante a discagem, o sinal é chaveado na transição do pulso de discagem.

A sinalização recebida é detectada por meio de um filtro estreito que selecione somente o sinal 3825Hz. Maiores detalhes sobre os circuitos de sinalização serão fornecidos na descrição do sintetizador do modem no capítulo "Descrição das Unidades".

1.6 Operação dos fios E e M

Os circuitos de sinalização operam de modo que os fios "E" e "M" assumem uma das seguintes condições: aberto ou aterrado. Quando utilizado um telefone, ao ser retirado o fone do gancho o estado do fio "M" muda, passando a transmitir constantemente 3825Hz se operando com sinalização em tom presente (fio aterrado) ou deixando de transmitir 3825Hz caso esteja operando em tom ausente (fio aberto).

No terminal remoto, a sinalização de 3825Hz recebida aciona um circuito eletrônico, que comanda o fio "E". Qualquer que seja a opção de operação (tom presente ou tom ausente), ocorrem obrigatoriamente as seguintes condições:

- Quando o fio "M" é aterrado, o fio "E" no terminal remoto também é aterrado.
- Quando o fio "M" está aberto, o fio "E" também permanece aberto.

RESUMINDO

Tom presente: Em estado de repouso, nenhuma freqüência é transmitida. Ao início da comunicação, (retirada de fone do gancho), o sinal 3825Hz é transmitido continuamente, sendo interrompido pelos pulsos de sinalização. Durante a conversação, o tom de 3825Hz é transmitido constantemente voltando ao estado de repouso ao fim da comunicação (quando colocado o fone no gancho).

Tom ausente: Em estado de repouso, a freqüência de 3825Hz é transmitida, ao início da comunicação (retirada de fone do gancho) o sinal 3825Hz é interrompido continuamente, sendo transmitido durante os pulsos de sinalização. Durante a conversação, o tom 3825Hz é interrompido constantemente voltando ao estado de repouso ao fim da comunicação (quando colocado o fone no gancho).

1.7 Módulo terminação de voz

Cada módulo terminação de voz é composto por um conjunto de transformadores cuja configuração forma uma híbrida indutiva.

Os sinais em 2 fios proveniente de assinante ou central telefônica são transformados em circuitos de 4 fios (mais sinalização "E" e "M"). As diferenças no circuito, necessárias para operação no lado assinante ou central telefônica, são compensadas através de estrapeamento.

DIAGRAMA DE BLOCOS DA MODULAÇÃO

DIAGRAMA DE BLOCOS DA DEMODULAÇÃO

OBS.:
* = FREQ. UTILIZADA COMO EXMPLO, CORRESPONDENTE AO CANAL 2

DIAGRAMA EM BLOCOS
RT-83A

CAPÍTULO 4

4

600-021 - DF - UNIDADE FONTE DE ALIMENTAÇÃO DC/DC

1.1 Introdução

A função básica desta unidade é produzir as tensões CC para alimentar as outras unidades do equipamento.

1.2 Descrição de funcionamento

Esta fonte utiliza essencialmente o princípio de operação de fonte-chaveada, aproveitando os modernos recursos dos transistores rápidos de alta tensão, transformadores de ferrite operando em alta freqüência e circuitos integrados de PWM (modulação por largura de pulsos).

Quando opera, o conversor DC/DC utiliza um esquema de regulador chaveado tipo "PUSH PULL", onde o transformador oferece isolação total de entrada/saída para utilizar tensões nominais de bateria de 24Vcc, 48Vcc ou 60Vcc com positivo ou negativo à terra.
A isolação do elo de realimentação é obtida por um dispositivo optoacoplador.

A Unidade fonte de alimentação DC pode operar com tensões variando de 21 a 73Vcc. Constitui-se neste caso num conversor chaveado, à freqüência de 10KHz, que entrega a alimentação ao rádio.
As principais características da Unidade fonte de alimentação DC (Código: 600-021) são:

- Alta eficiência de potência: ≥ 75%
- Ampla faixa de tensões de entrada: de 21 até 73Vcc
- Excelente regulação
- A entrada pode ter positivo ou negativo referidos à massa
- Pequenas dimensões
- Partida lenta "Soft Start"
- Proteção total contra curto-circuitos, sobrecargas de corrente e sobre tensões.
- Alta confiabilidade
- Mínimo aquecimento com convecção natural.

O módulo regulador DC e o módulo de controle da Unidade fonte DC possuem circuitos que realizam as seguintes funções:

- Proteção contra inversão de polaridade
- Filtro de RF
- Alimentação de partida e curto-circuito
- Partida lenta
- Retificador auxiliar
- Controle por PWM
- Transformador de potência
- Equalização de corrente
- Retificador e filtro de saída principal
- Sensor de corrente de saída
- Sensor de tensão de saída
- Sensor de tensão de saída - "Crowbar".
- Retificador e filtro - saída auxiliar
- Regulador linear.

Para a descrição do funcionamento dos circuitos consulte o diagrama de blocos e esquemas elétricos anexos.

Proteção contra inversão de polaridade: O diodo D1 protege a unidade contra uma possível inversão de polaridade na entrada, queimando o fusível F1 nesse caso.

Filtro de RF: Formado por L4, C1 e C2, tem por função atenuar fortemente os transientes de comutação.

Alimentação de partida e curto-circuito: Formado por TR-2, TR-3 e D3, e componentes associados. Este circuito fornece a corrente necessária à excitação do circuito de chaveamento de potência e ao circuito de controle PWM, enquanto a fonte ainda não entrou em regime de funcionamento normal.

Partida lenta: Formado por R9 e C7. Após um retardo, o circuito de partida lenta ativa o circuito de chaveamento de potência evitando transientes de ligação.

Retificador auxiliar: Formado por D8, D9 e L1. Quando a fonte está em funcionamento normal a corrente necessária à excitação do circuito de chaveamento de potência e ao circuito de controle PWM é fornecida pelo retificador auxiliar.

Controle por PWM: Formado por CI-1 e componentes associados. O circuito de controle por PWM (Pulse Width Modulation) se baseia nos seguintes princípios:

- Utilizam-se transistores de potência chaveando uma tensão DC de entrada e produzindo uma onda alternada de alta freqüência 10KHz no nosso caso.
- A onda é aplicada a um transformador com relação de espiras adequada, e retificada para se obter a tensão CC de saída desejada.
- A tensão DC de saída é proporcional à largura dos pulsos de condução dos diodos, ou em outras palavras, variando a largura dos pulsos de condução controla-se a tensão DC de saída.
- A largura do pulso de condução é variada e ajustada dinamicamente pelo circuito de controle, para que a tensão DC de saída permaneça constante, mesmo com variação da tensão de entradas ou corrente de saída.
- O circuito possui alta eficiência, pois os transistores de chaveamento sempre operam totalmente saturados ou totalmente abertos.

O circuito PWM é composto basicamente de um oscilador e um modulador de pulsos. O oscilador fornece duas saídas de controle de alta freqüência (pinos 11 e 14 de CI-1), defasadas de 180° que irão excitar o circuito de potência. As ondas geradas são moduladas em largura de pulsos, para estabilizar a tensão de saída.

Chaveamento de potência: Formado por TR-7 e TR-10, e componentes associados. As ondas geradas no circuito PWM excitam os transistores de chaveamento TR-7 e TR-10. São utilizados transistores de alta potência, com tempos de chaveamento bastante reduzidos e baixa tensão de saturação.

A dissipação de calor é mínima visto que eles trabalham sempre saturados ou cortados. O formato das ondas depende do tempo de chaveamento do transistor bem como da sua tensão de saturação, parâmetros que também determinam máxima dissipada no transistor.

Transformador de potência: O transformador T2 tem 1 enrolamento primário e 3 enrolamentos secundários, todos eles simétricos.

- Enrolamento primário: 2 - 4 - 6 para 21 - 73Vcc de entrada.
- Enrolamentos secundários: 13 - 12 - 11, para saída principal de 12,5Vcc
  16 - 15 - 14, para saída auxiliar de 24Vcc
  8 - 9 - 10, para retificador de 10Vcc.

O transformador T2 possui blindagem eletrostática entre camadas e blindagem externa contra irradiação espúrios.

Equalização de corrente: Formado por R50 e R29. Para evitar saturação do núcleo do transformador por circulacão de corrente DC devido as diferenças de condução dos transistores de chaveamento, este circuito corta os pulsos de excitação dos transistores sempre que a corrente em seus emissores ultrapassar um valor pré-determinado.

Retificador e filtro de saída principal: Formado por D12, D13, L3, C16, C17, L15 e C10. Retifica e filtra a onda presente no secundário entregando uma tensão DC à saída. Devido a eficiência do retificador e filtro usados, a tensão DC é praticamente isenta de ripple e espúrios.
Na retificação são usados diodos rápidos tipo fast recovery e na filtragem são empregados indutores e capacitores de baixas perdas.

Sensor de corrente de saída: Formado por TR-12 e TR-13, e componentes associados. Quando circulam correntes excessivas à saída (superiores a 3 ampéres), este circuito envia informação para o PWM via acoplador óptico OC-1 (pino 2 de CI-1) para diminuir a largura de pulso de condução, fazendo com que a corrente de saída permaneça constante em 3 ampéres.

Sensor de tensão de saída: Formado por D14 e TR-15, e componentes associados. Quando a tensão de saída tende a aumentar, a amostra fornecida pelo divisor resistivo é comparada com a referência (Diodo Zenner - D14). O sinal de erro é amplificado por TR-15, e aplicado ao acoplador óptico OC-1 para atuar no PWM (pino 2 de CI-1), fazendo com que a tensão de saída permaneça constante.

Sensor de tensão de saída - Crowbar: Formado por D16, TR-16 e SCR-2. Em caso de falha no PWM ou conexão errada da tensão de entrada, que fazem com que a tensão de saída ultrapasse a 15,5V, o circuito coloca a saída em curto, através de SCR-2. Observar que um disparo externo do SCR não danifica a fonte que opera em limitação de corrente.

Retificador e filtro - saída auxiliar: Formado por D10, D11, L2 e C15. Este retifica e filtra a tensão do secundário de T2 para fornecer uma tensão não regulada de 24Vcc para o regulador linear.

Regulador linear: Formado pelo integrado CI-2. É um regulador linear com regulação interna de corrente e limitação térmica. Este entrega uma tensão de saída de 24Vcc regulada e protege o circuito interno em caso de curto-circuito na saída de 24Vcc.

1.3 Utilização e pinagem

Esta fonte foi desenvolvida especificamente para operar com os rádios AUTEL, com os quais tem total compatibilidade de fiação e mecânica. Possui um pino de polarização que impede sua instalação no compartimento errado.
A tensão de alimentação é sempre aplicada através da fiação do rádio que possui os bornes adequados cada caso. Os terminais da Unidade fonte de alimentação DC tem a seguinte disposição:

1.4 Instalação

Verificar visualmente ao tirar a tampa, que a Unidade encontra-se em perfeitas condições mecânicas, sem componentes quebrados ou defeituosos.
As tensões possíveis para alimentar o rádio são:

TENSÕES DISPONÍVEIS (VALORES NOMINAIS)	LIGAÇÃO
24Vcc	
48Vcc	21 - 73Vcc
60Vcc	

Tensão disponível nominal em bateria de 24Vcc, 48Vcc e 60Vcc. A alimentação deverá ser conectada nos bornes adequados para ligação da bateria no gabinete do rádio (pino 1/2 e 3/4A) e a fonte deverá ter os jumpers na ligação 21Vcc até 73Vcc.
A saída nestas condições será de 12,5V e até 3A.

1.5 Características particulares

A fonte possui tensão de saída regulada e corrente limitada sendo:

TENSÃO DE OPERAÇÃO	TENSÃO Vcc DE SAÍDA	LIMITAÇÃO DE CORRENTE A
24, 48, 60Vcc	12,5	3,5

Curto-circuito de saída: Se a fonte for ligada com a saída em curto circuito ou for feito um curto circuito em funcionamento (seja vazio ou plena carga) ela permitirá a passagem de uma corrente igual à de limitação 3,5A ainda que com zero volts na saída.
A fonte retorna automaticamente à sua condição normal (de tensão regulada), uma vez retirado o curto circuito.

Sobrecorrente na saída: Se a fonte for ligada em qualquer instante (na partida ou normalmente) sobre uma resistência de carga menor que a mínima especificada.

$$R_{carga\ mínima} = \frac{12,5V}{3A} = 4,16 \text{ ohms}$$

A corrente será limitada (por redução da tensão de saída) nos valores especificados de 3,5A protegendo a dissipação interna e o rádio.
Após a sobrecorrente, a fonte retorna automaticamente à sua condição normal (tensão constante).

Proteção de polaridade - Crowbar: O circuito interno de proteção de polaridade e o circuito de "Crowbar" podem operar juntos ou isoladamente. Isto é a proteção de polaridade localizada na entrada da bateria e o "Crowbar" na saída para o rádio.

A queima do fusível DC interrompe a alimentação ao rádio protegendo-o. Os componentes foram dimensionados para que, normalmente (utilizando o fusível adequado), a simples reposição do fusível e a eliminação da causa do problema possibilitassem ao sistema operar novamente.

1.6 Características técnicas

TENSÃO DE ENTRADA DC		TENSÃO SAÍDA DC	EFICIÊNCIA TÍPICA %
24V	21V	12,5V - 3A	78%
48V	a	--------	77%
60V	73V	24V - 0,1A	75%

- Princípio de operação.. PWM a 10KHz
- Temperatura ambiente de operação contínua (convecção natural, radiador frontal) ....- 20°C a + 60°C
- Temperatura de armazenamento ....- 30°C a + 75°C
- Umidade (sem condensação) ....≤ 85% RH
- Dimensões .... 55 x 220 x 155mm
- Peso... 1,65Kg
- Confiabilidade ....MTBF 46000H
- Acabamento .... Alumínio adonisado aço inoxidável
- Entrada: .... 2 terminais para DC
- Saídas:.. 2 terminais para 12Vdc e 1 terminal para 24Vdc
- Indicador luminoso ....LED verde funcionamento
- Controle ....Chave liga desliga

1.7 Características de entrada

VERSÃO	VARIAÇÃO ADMISSÍVEL	OBSERVAÇÕES
24 / 48 / 60V	21V a 73Vdc	(Suporta transitórios de até + 100Vdc sem danos)

Eficiência mínima.

TENSÃO *	CORRENTE DE CARGA	
	30%	100%
24V	70%	75%
48V	67%	74%
60V	63%	72%

*Medida na versão correspondente.

- Proteção contra sobre corrente.. Fusível retardado
- Proteção contra inversão de polaridade.. Interna com diodo e fusível
- proteção de partida .... Circuito "Soft Start"
- Isolamento:
  - Entrada .... + ou - à terra
  - Saída 12V e 24Vcc... - à terra

- Proteção contra interferências:
  - Possui filtros contra interferência conduzida na entrada
  - Caixa metálica com alta atenuação de RF.
- Proteção contra sobrecorrente de entrada.

1.8 Características de saída

- Tensão de saída principal .... 12,5V ± 1%
- Faixa de ajuste .... ± 8%
- Tensão de saída auxiliar (fixa) .... 24V ± 0,5V
- Corrente de saída:
  - Saída principal .... ≤ 3A
  - Saída auxiliar .... ≤ 0,1A
- Limitação de corrente:
  - Saída principal .... ≤ 3,5A
  - Saída auxiliar .... Proteção térmica
- Proteção contra curto circuito:
  - Saída principal .... ≤ 3,5A
  - Saída auxiliar .... ≤ 0,2A
- Recuperação:
  - ΔV saída (para variação de carga de 50% a 100%) .... ≤ 1%
- Proteção contra sobre tensão de saída (por Crowbar independente) .... ≤ 15,6V
- Regulação da tensão de saída:
  - Variação da tensão de entrada (mínima e máxima) .... ≤ 0,5%
  - Variação de carga (10% a 100%) .... ≤ 0,8%
  - Variação de temperatura - 20°C a + 65°C .... ≤ ± 0,12%/°C
- Ripple:
  - ms 30Hz ≤ f ≤ 100KHz .... ≤ 2mV
  - ms psofométrico .... ≤ 2mV
  - Freqüência de chaveamento p.p .... ≤ 20mV

1.9 Tensões do circuito

CONDIÇÕES de TESTE:

- Tensão de entrada = 48V, resistência de carga = 4 ohms Iaux. = 0.
- Nos transistores TR-2 e TR-10, tensões referidas ao negativo da entrada (pino 8 de CI-1).
- Nos transistores de TR-11 e TR-16, tensões referidas ao negativo de saída (chassis).
- Todas as tensões do circuito integrado CI-1, exceto os pinos 15 e 16, são medidas com osciloscópio e ponta de prova atenuadora 10:1. Os pinos 15 e 16 são medidos com multiteste digital com impedância de entrada 10M ohms.

INSTRUMENTOS UTILIZADOS:

- Osciloscópio Tektronix T912 ou similar.
- Multímetro digital simpson 461 - 2 ou similar.

TENSÃO EM CI-1 E OC-2			
PINOS	TENSÃO	PINOS	TENSÃO
1	2,5Vcc	9	Fig. 11
2	2,5Vcc	10	0,00
	Coletor de OC-1		
3	Fig. 8	11	Fig. 3
4	Fig. 9	12	Fig. 12
5	0,00	13	Fig. 12
6	3,4Vcc	14	Fig. 3
7	Fig. 10	15	10,39
8	Referência	16	4,90
	Emissor OC-2		

TENSÕES NOS TRANSISTORES			
	C	B	E
TR-2	10,48	47,9	48,0
TR-3	47,9	8,99	10,48
TR-4	Fig. 1	4,90	Fig. 2
TR-5	Fig. 3	Fig. 4	0,00
TR-6	Fig. 5	Fig. 3	Fig. 6
TR-7	Fig. 5	Fig. 6	Fig. 7
TR-8	Fig. 3	Fig. 4	0,00
TR-9	Fig. 5	Fig. 3	Fig. 6
TR-10	Fig. 5	Fig. 6	Fig. 7
TR-11	- 0,18	44,9	45,4
TR-12	44,9	0,366	- 0,188
TR-13	0,35	0,34	0,00
TR-14	3,28	45,6	46,1
TR-15	45,1	6,87	6,30
TR-16	0,00	7,19	6,20

600-021 - DB - UNIDADE FONTE DE ALIMENTAÇÃO DC/DC

PROTEÇÃO CONTRA INVERSÃO DE POLARIDADE
DI-FI

ENTRADA DC
24V
48V
60V

FILTRO DE R.F.
CI-L4-C2

ALIM. DE PARTIDA E CURTO CIRCUITO
TR2-TR3-D3

CIRCUITO DE CHAVEAMENTO DE POTÊNCIA
TR7-TR10

PARTIDA LENTA
R9-C7

CIRCUITO DE CONTROLE PWM
CI-1

RETIFICADOR AUXILIAR
D8-D9-LI

TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA
T2

CIRCUITO DE EQUALIZAÇÃO DE CORRENTE
R50-R29

ACOPLADOR ÓTICO
OC1

RETIFICADOR/FILTRO AUXILIAR
D10-D11-L2
C15

RETIFICADOR FILTRO PRINCIPAL
D12-D13-L3-C16
C17-L5-C20

GERADOR DE CORRENTE CONSTANTE
TR-14

SENSOR DE CORRENTE DE SAÍDA
TR12-TR13

REGULADOR LINEAR
CI-2

SAÍDA AUXILIAR
24 VCC/ 100 mA

SENSOR DE TENSÃO DE SAÍDA
D14-TR15

SENSOR DE TENSÃO DE SAÍDA CROWBAR
D16-TR16-SCR-2

SAÍDA PRINCIPAL
12,5 VCC
3A

TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO (15)
REGULADOR DE TENSÃO
+5V
SAÍDA REGULADA (+5V) (16)
+5V
FLIP FLOP
NOR
NOR
SAÍDA DO OSCILADOR (3)
+5V
OSCILADOR
RT (6)
FREQÜÊNCIA DO MULTIVIBRADOR ASTÁVEL
CT (7)
+5V
COMPARADOR
+5V
+5V
AMPLIF. DE ERRO
AMPLIFICADOR DE ERRO
ENT. (-) (1)
ENT. (+) (2)
LIMITADOR DE CORRENTE
DESLIGAMENTO (10)
MASSA (8)
(12) COLETOR "A"
C_A
S_A
(11) EMISSOR "A"
E_A
(13) COLETOR "B"
C_B
S_B
(14) EMISSOR "B"
E_B
(4) ENT. (+)
(5) ENT. (-)
LIMITADOR DE CORRENTE
(9) COMPENSAÇÃO

600-021
FORMAS DE ONDA DA UNIDADE FONTE DE ALIMENTAÇÃO - DC

1V/ DIV.
(DC)

8 -
0V -
10μS/ DIV.

FIG. 1
COLETOR TR 4

0. 1V/DIV.
(AC)

0V -
10 μ S/ DIV.

FIG. 2
EMISSOR TR4

0. 5V/DIV.
(DC)

2V -
1V -
0V -
20μ S / DIV.

FIG. 3
COLETOR TR5 E TR 8 BASE TR6 E TR9
CI - 1 PINOS 11 E 14

0. 2V/DIV.
(DC)

0. 8V -
0. 4V -
0V -
10 μ S/DIV.

FIG. 4
BASE TR5 E TR8

20V/ DIV.
(DC)

100V -
0V -
10μ S/ DIV.

FIG. 5
COLETOR TR6, TR7, TR9 E TR 10

0.2 V/ DIV.
(DC)

0. 8V -
0.4V -
0 V -
10 μ S/ DIV.

FIG. 6
BASE TR7 E TR10
EMISSOR TR6 E TR9

600-021
FORMAS DE ONDA DA UNIDADE FONTE DE ALIMENTAÇÃO - DC

50m V/div.
(DC)

0.2V -
0.1V -
0 V -

5µ S/ DIV

FIG. 7
EMISSOR TR7 e TR10

0.5 V/ DIV.
(DC)

4 V -
0V -

10µ /DIV

FIG. 8
CI - 1 PINO3

20m V/ div.
(DC)

0V -

10µ S/DIV.

FIG. 9
CI - 1 PINO4

0.5 V / DIV.
(DC)

0V -

10 µ S/DIV.

FIG - 10
CI - 1 PINO7

0. 1 V/DIV.
(A C)

0V -

10 µ S/DIV

FIG. 11
CI - 1 PINO 9

1 V/DIV.
(DC)

0V -

10 µ S/ DIV.

FIG. 12
CI - 1 PINOS 12 e 13

600-031 - DF
DESCRIÇÃO DAS UNIDADES FONTE DE ALIMENTAÇÃO - AC

2.1 Introdução

Esta Unidade converte tensões AC, provenientes da rede, em tensão estabilizada de 13,2Vdc para alimentação dos circuitos do equipamento.
Esta Unidade ainda recarrega a bateria que pode ser mantida opcionalmente em flutuação.

2.2 Descrição dos circuitos

A Unidade Fonte de Alimentação AC foi desenvolvida especialmente para alimentação de equipamentos mono e multiacesso. Esta fonte utiliza o princípio básico de operação das fontes chaveadas. Emprega ainda modernos recursos como transistores rápidos para comutação de potência, que suportam tensões relativamente altas, transformadores de ferrite operando em alta freqüência e circuitos integrados geradores e controladores de PWM (Pulse Width Modulation).

A Fonte opera como um conversor AC/DC, utilizando uma configuração de regulador chaveado, em que o transformador T2 permite isolação de entrada/saída, com positivo ou negativo aterrado. A isolação do elo de realimentação é obtida por meio de transformador.

Pode-se conectar uma bateria para alimentar a saída quando falta a energia da rede AC. a bateria permanece em flutuação, recarregando-se automaticamente quando a energia da rede volta. A comutação carga/flutuação é totalmente realizada com componentes do estado sólido, o que proporciona alta confiabilidade já que não são usados componentes mecânicos ou de contato. A configuração do circuito de comutação automática para carga/flutuação da bateria faz com que a comutação seja rápida e imperceptível ao usuário, não havendo transitórios elétricos ou falhas sensíveis no fornecimento.

A corrente de recarga da bateria é ajustada durante a fase de produção da fonte, tendo grande durabilidade, o que possibilita diversas operações de recarga.
O alto rendimento (tipicamente 80%) da fonte permite obter na saída uma corrente (limitada internamente) de até 5A. Além da limitação de corrente, a fonte possui também proteção contra curto-circuito e sobrecorrente. Como indicadores do equipamento e bateria em carga são utilizados dois Leds.
As principais características da Unidade Fonte de Alimentação AC são:

- Alto rendimento (tipicamente 80%)
- Faixa ampla de tensões de entrada: 90 a 270Vac
- Excelente regulação
- Peso e dimensões reduzidas
- Partida lenta (soft start)
- Total proteção contra curto-circuitos, sobrecorrentes e inversão de polaridade da bateria.
- Alta confiabilidade
- Baixa dissipação de calor.

A Unidade Fonte de Alimentação AC possui circuitos eletrônicos que realizam as seguintes funções:

- Circuito de controle (PWM)
- Chaveamento
- Transformador de potência e retificador
- Sensores de corrente
- Limitação de corrente
- Comutação automática carga/flutuação
- Indicadores visuais
- Circuito de proteção contra subtensão na bateria.

Para a descrição do funcionamento dos circuitos consulte o diagrama de blocos e esquema elétrico anexos.

2.3 Interface com a rede AC

Este circuito faz basicamente filtragem e retificação, podendo ser subdividido em três:

Filtro de entrada e proteção: Composto por R43, VR-1 e R1. Elimina transientes e pertubações ocorridas na rede. Um segundo filtro, constituído por C28, C29, C30, C31, C32 e L2, além de C4, C5, C7, C8, C9 e C35, garante a atenuação dos transientes gerados devido à comutação de potência. O fusível F1 proporciona proteção, limitando a corrente de entrada em aproximadamente 1,5A.

Retificador principal: A tensão alternada proveniente da rede AC (90 a 270Vac) é retificada em onda completa pela montagem em configuração ponte D1 a D4.

Retificador auxiliar: Formado por D15 a D18 e componentes associados, permite a conversão da tensão de entrada em tensão de menor amplitude, adequada à alimentação dos circuitos lógicos (controle, limitação de corrente, excitador, comutação carga/flutuação). Quando a fonte é alimentada com 220Vac, o transformador T4 funciona como abaixador de tensão e fornece 24Vac através do enrolamento secundário. Após a retificação, essa tensão é filtrada por C6 e C22. A tolerância admissível na alimentação dos circuitos analógicos garante o bom funcionamento em uma larga faixa de tensões de entrada.

2.4 Circuito de controle (PWM)

Formado por CI-1, e componentes associados, gera os sinais necessários ao funcionamento básico da fonte, descrito a seguir.

Os transistores de potência (TR-1 e TR-2) são usados para chavear a tensão DC do retificador principal, gerando uma onda alternada de alta freqüência (aproximadamente 36KHz, nesse caso). Esse sinal modificado é aplicado ao transformador T2, de adequada relação de espiras, e sofre retificação para se obter a desejada tensão DC. Essa tensão é proporcional à largura dos pulsos de chaveamento. Portanto, variando-se a largura desses pulsos, é possível controlar a tensão DC de saída.

A largura dos pulsos de chaveamento é monitorada dinamicamente pelo circuito de controle para que a tensão de saída permaneça constante, mesmo quando ocorram variações na tensão de alimentação AC. Para tornar possível esse controle, torna-se uma amostra de tensão DC de saída através do elo de realimentação que atua no pino 1 do CI-1.

O potenciômetro P1 realiza um controle adicional, assegurando o ajuste manual da tensão de saída. O potenciômetro P2 garante o ajuste do *duty cycle* dos transistores de forma que ele fique abaixo de 50%. Tanto P1 quanto P2 são ajustados na fábrica, dispensando outras alterações em campo.
A alta eficiência da configuração deve-se, em parte, aos transistores de chaveamento que operam alternadamente apenas nas regiões de corte ou saturação. O circuito integrado PWM, cujo diagrama de blocos do circuito interno é apresentado a seguir, compõe-se basicamente de um oscilador e um modulador por largura de pulsos. O oscilador fornece duas saídas de controle (pinos 12 e 13 do CI-1), que estão defasadas entre si de 180°, e excitam o circuito de potência.

O circuito de partida lenta (soft start) é formado por R12, C19 e D19. Ao se energizar o equipamento, ocorre um pequeno retardo proporcionado pela carga de C19 através de R12. Em seguida, ativa-se o circuito de chaveamento de potência.
A partida lenta atenua fortemente os transientes do momento da ligação.

2.5 Chaveamento

O circuito de chaveamento é formado pelos transistores TR-1, TR-2, TR-3, transformador T1 e demais componentes associados. Os pulsos gerados por CI-1 excitam os transistores TR-3 e TR-4 que, conduzindo alternadamente, permitem um fluxo alternado de corrente no enrolamento primário de T1. A configuração do secundário de T1 faz com que TR-1 e TR-2 conduzam alternadamente chaveando potência DC sobre o enrolamento primário de T2.
Os diodos D8 e D12 protegem os transistores TR-1 e TR-2 no sentido de eliminar a corrente reversa gerada no transformador T1.

Figura 4.01 - Diagrama Interno do Circuito Integrado PWM CA 1524.

2.6 Transformador de potência e retificador

T2 é o transformador de potência. A tensão induzida no secundário de T2 retificada por D13 e D4, e filtrada por L3, C15 e C16.

2.7 Sensores de corrente

Para maior confiabilidade do circuito de limitação de corrente são utilizados dois sensores de corrente.

Primário: Formado pelo transformador T3 e componentes associados, atua diretamente sobre o CI-1 (shutdown) para proteger os transistores de potência.

Secundário: Constiuído por R7 e R44. A queda de tensão em R7 e R44, causada pela circulação de corrente na saída, é aplicada ao circuito limitador de corrente formado por CI-2 e componentes associados.

2.8 Limitação de corrente

O circuito limitador de corrente é formado por CI-2 e componentes associados. A queda de tensão em R7 (proporcional à corrente que circula na saída) é aplicada às entradas "+" e "-"do amplificador CI-2. A configuração da montagem é feita de tal forma que, quando a corrente na saída supera 5A, a saída do operacional atua sobre o CI-1, diminuindo a largura dos pulsos, e, conseqüentemente, a tensão de saída. A corrente de limitação pode ser ajustada através de P3.

2.9 Comutação automática carga/flutuação

O circuito de transferência automática carga/flutuação para baterias garante o fornecimento interrupto de energia aos equipamentos mono e multicanais, proveniente da rede AC ou da bateria. A bateria se recarrega automaticamente quando a rede AC reinicia o fornecimento, e permanece em flutuação até que ocorra nova queda de energia.

As conexões internas da fonte são feitas de tal forma que a bateria é conectada em paralelo aos terminais de saída da fonte. A bateria fornece energia nos intervalos de queda na rede AC, e consome corrente elétrica da rede no período de recarga. Quando a bateria está em flutuação, significa que ela está totalmente carregada, portanto, sem fluxo de corrente considerável através dela (carga ou descarga).

RECARGA da BATERIA

A intensidade da corrente de recarga é proporcional à quantidade de carga perdida, e diminui à medida que a bateria se recarrega, até o máximo de 5 ampères. Essa corrente provoca uma queda de tensão em R28, que sensibiliza o amplificador CI-3, em cuja saída passa um nível baixo de tensão, habilitando TR-7 a conduzir.
Nessa condição TR-6 atua sobre o circuito de controle de forma que a tensão da fonte se torne aproximadamente 14,4 volts.
Através do TR-5 (em corte) o LED-1 é acionado para indicar que a bateria está sendo carregada. A corrente de recarga diminui gradativamente e, após algumas horas, ao atingir aproximadamente 700mA, a bateria volta à flutuação zerando-se a corrente de recarga (TR-7 cortado e TR-6 conduzindo).
O fusível F2 e o diodo D26 atuam como proteção contra a inversão de polaridade da bateria.

2.10 Indicadores visuais

São usados dois indicadores: o LED-2 que exibe luz verde para indicar que a fonte está ligada, e o LED-1 que mostra luz vermelha para indicar que a bateria está sendo carregada.

2.11 Circuito de proteção contra subtensão na bateria

Quando a bateria está alimentando o rádio, esse circuito se encarrega de desconectá-la quando a tensão nos seus pólos cai abaixo de 10 volts.
O transistor TR-8 opera como um comparador pré-ajustado em P4. Quando a tensão da bateria chega a 10 volts, TR-8 para de conduzir, cortando, desse modo, TR-9. conseqüentemente o relé RL-1 desenergizado, desconectando a bateria do circuito.

Notas: 1 - Observe que, se durante o processo de recarga, cai novamente a energia d rede AC, a bateria volta a alimentar a saída, reiniciando-se o processo de recarga tão logo retorne a energia d rede.
2 - Não se deve simular o processo de comutação carga/flutuação sem a bateria. O uso de uma bateria é obrigatório para se gerar a histerese necessária à comutação.

2.12 Características particulares

Curto-circuito na saída: Se a fonte for ligada com a saída em curto, ou se induzir um curto-circuito durante o seu funcionamento (em vazio ou plena carga), poderá passar até a corrente de limitação (5A), mesmo que com zero volts na saída. Tão logo se retire o curto-circuito, a fonte volta à sua condição de tensão regulada.

Sobrecorrente na saída: A corrente de saída está limitada internamente em 5 ampères para garantir a dissipação interna e proteger o rádio. Supondo a bateria recarregada com 5 ampères, ao se acionar o transceptor, essa corrente cai para aproximadamente 2 ampères, pois o restante é consumido pelos circuitos do rádio.

Proteção de polaridade: Este circuito atua quando a bateria é ligada com a polaridade invertida. O diodo D26 impõe uma condição momentânea de curto-circuito, queimando o fusível.

2.13 Especificações gerais

Em uma faixa de tensão de entrada de 90 a 270Vac, a tensão DC de saída é 13,2V (5A) na flutuação ou 14,4 na recarga com um rendimento típico de 80%.

- Limite de corrente .... 5 - 7A (ajustável)
- Princípio de operação DC .... PWM a 36KHz "Half Bridge"
- Entrada .... 2 terminais para AC
- Saída .... 2 terminais para DC/2 terminais para bateria
- Indicadores .... LED verde: em operação, LED vermelho: recarga

CARACTERÍSTICAS de ENTRADA
Para freqüências de 50 a 60Hz, em uma faixa de 90 a 270Vac, são possíveis as tensões nominais de entrada de 110, 115, 220 e 230Vac.

- Proteção contra sobrecorrente.. Fusível com retardo
- Partida ....Lenta

CARACTERÍSTICA de SAÍDA
A tensão de saída durante a flutuação é de 13,2 volts e durante a recarga é de 14,4 volts.

600-031 - DF - TENSÕES E FORMAS DE ONDA - NÍVEIS DC

2.14 Tensões referidas ao negativo da saída

CI-1		CI-2		CI-3	
PINOS	TENSÃO	PINOS	TENSÃO	PINOS	TENSÃO
1	2,42Vdc*	1	0,0	1	0,0
2	2,45Vdc	2	3,77Vdc	2	0,21Vdc
3	Fig. 8 e 19	3	3,77Vdc	3	0,32Vdc*
4	0,0	4	0,0	4	0,0
5	0,0	5	0,0	5	4,47Vdc*
6	3,5Vdc	6	2,4Vdc*	6	14,47Vdc*
7	Fig. 9 e 20	7	8,22Vdc*	7	0,05Vdc*
8	0,0	8	0,0	8	14,47Vdc*
9	Fig. 10 e 21				
10	Fig. 11 e 22				
11	0,0				
12	Fig. 1 e 12				
13	Fig. 1 e 12				
14	0,0				
15	13,14Vdc				
16	4,94Vdc				

* Valores não fixos (carga).

600-031 - TENSÕES E FORMA DE ONDA - NÍVEIS AC

CONDIÇÕES DE MEDIÇÃO: VIN AC = 110 V
I OUT RAD = 3 A
I OUT BAT = 2,5 A
V OUT = 14,47 V

0,2 V / DIV.
(DC)

0,7V
0V
10 µS/DIV.

FIG. 1
VBE TR-3, TR-4
PINOS 12, 13 = CI-1

5 V / DIV.
(DC)

15V
0V
10µS/DIV.

FIG. 2
VCE TR-3, TR-4

5V / DIV.
(DC)

0V
10 µS / DIV.

FIG. 3
V1-2-T-1

1 V / DIV.
(DC)

0,7V
0V
10 µS/DIV.

FIG. 4
VBE TR1, TR2

600-031 - TENSÕES E FORMAS DE ONDA - NÍVEIS AC

50 V / DIV.
(DC)

150V -
0V -
10 μS/DV

FIG. 5
VCE TR-1, TR-2

50 V / DIV.
(DC)

0V -
10 μS/DIV.

FIG. 6
V1-2 T-2

10 V / DIV.
(DC)

0V -
10 μS/DIV.

FIG. 7
V CATODO D-13, D-14

1 V/DIV.
(DC)

0V -
10 μS/DIV.

FIG 8
PINO 3 CI-1

1 V/DIV.
(DC)

0V -
10 μS/DIV.

FIG. 9
PINO 7-CI-1

600-031 - TENSÕES E FORMAS DE ONDA - NÍVEIS AC

0,5 V/DIV.
(DC)

0V -
10µs/DIV.

FIG.10
PINO 9 - CI-1

0,1 V/DIV
(DC)

0V -
10µs/DIV.

FIG.11
PINO 10-CI-1

CONDIÇÃO DA MEDIÇÃO:

VIN AC = 220 V
IOUT RAD = 3A
IOUT BAT = 2,5A
V OUT = 14,47 V

0,2 V/DIV.
(DC)

0V -
10µS/DIV.

FIG. 12
VBE TR-3, TR-4
PINO 12,13 CI-1

5 V/DIV.
(DC)

0V -
10µs/DIV.

FIG. 13
VCE TR-3, TR-4

600-031 - TENSÕES E FORMAS DE ONDA- NÍVEIS AC

5 V/DIV.
(DC)

0 V -

10 μS / DIV.

FIG. 14
VI-2 T-1

1 V / DIV.
(D C)

0,7 V -
0 V -

10 μS/DIV.

FIG.15
VBE TR-1, TR-2

50 V/ DIV.
(DC)

0 V -

10 μ S/DIV.

FIG. 16
VCE TR-1, TR-2

50 V/DIV.
(DC)

0V -

10 μS/DIV.

FIG. 17
VI-2 T2

10V /DIV.
(DC)

0V -

10 μS/D IV.

FIG. 18
V. CATODO D 13, D14

600-031 - TENSÕES E FORMAS DE ONDA - NÍVEIS AC

1 V/DIV.
(DC)

0V

10 µS/DIV.

FIG. 19
PINO 3 - CI-1

1 V/DIV.
(DC)

0V

10 µS/DIV.

FIG. 20
PINO 7 - CI-1

0,5 V/DIV.
(DC)

0V

10 µS/DIV.

FIG. 21
PINO 9 - CI-1

0,1 V/DIV.
(DC)

0V

10 µS/DIV.

FIG. 22
PINO 10 - CI-1

600-021A - DF - UNIDADE FONTE DE ALIMENTAÇÃO DC/DC

1.1 Introdução

A Unidade Fonte de Alimentação DC incorpora um projeto moderno, desenvolvido especialmente para atender as especificações de suprimento de energia do RTR-76B.

A Unidade Fonte de Alimentação DC utiliza essencialmente o princípio básico de operação das fontes chaveadas utilizando recursos tecnológicos modernos tais como transistor de comutação rápida de potência, transformadores de ferrite que operam em alta freqüência, e um circuito híbrido, especialmente desenvolvido pela *Autelcom* que incorpora uma série de recursos e funções especificas para a Fonte de Alimentação DC, dentre eles destacam-se, o circuito de PWM, circuito de partida lenta e controle de disparo do transistor de chaveamento.
Algumas características da Unidade de Alimentação DC são:

- Alta eficiência de potência
- Ampla faixa de tensão de entrada
- Excelente regulação
- Dimensões reduzidas
- Partida lenta
- Alta confiabilidade
- Aquecimento mínimo.

A estabilidade de tensões na saída da Unidade de Alimentação é obtida pela mudança no tempo de condução do circuito chaveador, que leva o suprimento primário ao transformador T3. A configuração do circuito empregado possibilita que o transformador armazene energia durante a condução da chave entregando energia a carga no período em que a chave se mantém aberta.

1.2 Descrição de funcionamento

O diodo D1, protege a Unidade contra uma possível inversãao de polaridade junto a entrada, no caso o diodo D1 entra em condução, queimando o fusível F1.

O circuito formado por L1, C3 e C4 constituem um circuito que atenua fortemente os transientes gerados pela comutação de T3.

Uma amostra da tensão de entrada, é retirada em C3 e levada aos pinos 20 e 8 do módulo de controle da fonte. Este sinal, servirá para que o módulo forneça a corrente necessária a excitação do circuito de chaveamento de potência, no período em que a fonte ainda não entrou em regime.

O módulo de controle, possui um circuito RC, que após um retardo, ativa o circuito de chaveamento de potência, evitando desta maneira a propagação de transientes.

O módulo controle de potência, integra um circuito PWM cuja operação baseia-se no seguinte princípio, o transistor de potência TR-1, irá chavear a tensão DC que chega em T3, gerando uma onda quadrada de alta freqüência, no caso específico de 40KHz.

Este sinal será induzido para o secundário de T3, e então será retificado por D2 a fim de se obter a tensão DC na saída. A tensão na saída, é proporcional a largura dos pulsos de condução, gerados pelo módulo de controle da fonte, aplicados ao TR-1 através do pino 6, ou seja conforme a variaçãao dos pulsos de condução controla-se a tensão DC de saída. A largura do pulso de condução é ajustada dinamicamente pelo módulo de controle da Fonte de forma a garantir a tensão DC constante na saída, mesmo se houver variação da tensão de entrada ou da corrente de saída.
O transformador T2 permite a monitoração de corrente em T3 e levará esta informação ao módulo de controle da Fonte, onde será processada, fazendo-o atuar como um circuito limitador de corrente nos casos de curto circuito na saída.

O conjunto de componentes formado por C9; C10; C11; C12; formam o filtro de saída cuja função básica consiste em filtrar o sinal retificado pelo diodo D2 tornando-o isento de ripple e espúrios.
A tensão de saída, 12V estará disponível nos pinos 5A; 6A do conector CN-1 e GNP nos pinos 9A; 10A e 9B do mesmo conector.

Na malha de T3 correspondente ao pino 5 temos o diodo D7 responsável por retificar a tensão de Saída Auxiliar.

O transistor TR-2 e componentes associados constituem um circuito estabilizador e regulador de tensão de 24V.

Os componentes C14; C15 e, L4 constituem um filtro de entrada para a tensão Auxiliar.

O transistor TR-2 montado na configuração de base comum tem como elemento estabilizador de tensão o diodo zenner D9.

A tensão de 24 volts é entregue no pino 8A de CN-1 com o GND feito pelos pinos 9A e 10A de CN-1.

1.3 Características técnicas

- Tensão de entrada DC........ 21 a 73V
- Tensão de saída principal........ 12,5V ± 1%
- Tensão de saída auxiliar........ 24V ± 0,5V
- Temperatura ambiente de operação contínua........ 20°C a + 60°C
- Corrente de saída:
  - Saída principal........ ≤ 3A
  - Saída auxiliar........ ≤ 0,1A
- Limitação de corrente:
  - Saída principal........ ≤ 3,5
  - Saída auxiliar........ ≤ 0,2A

ENTRADA
48V ± 20%

Proteção contra
Inversão de
Polaridade

Trafo de
Potência

Sensor de
Tensão de
saida

Filtro de
saida

12,5V
3,0 A

Controle de
Fonte

Circuito de
Chaveamento

504-156 - DF - UNIDADE FONTE DE ALIMENTAÇÃO AUXILIAR

A partir de uma tensão entre 10 e 15Vdc da fonte principal, esta fonte de alimentação fornece as tensões: - 6V/0,5A e + 6V/0,5A.

DESCRIÇÃO dos CIRCUITOS

Uma tensão entre 10 e 15Vdc alimenta o circuito integrado CI-1 e o transistor de chaveamento TR-1. Esse transistor é ativado pelo pulso vindo do pino 14 do CI-1, que realiza o chaveamento da tensão de entrada na freqüência de 40KHz.
Após passar pelo transformador T1, a tensão chaveada é retificada pelos diodos D1 e D2 e filtrada por C3, C4, C5, C6, L2, L4 e L5, o que produz - 6Vdc/0,5A no pino - 5 e + 6Vdc/0,5A no pino 4 da placa do circuito impresso.
Estas tensões serão utilizadas na alimentação do módulo modem de canal.

603-812 - DF - UNIDADE MODEM DE CANAL

3.1 Introdução

Este capítulo descreve o funcionamento de cada uma das Unidades do Sistema RT-83. Estão incluídos também diagramas de blocos, esquemas elétricos, lista e posicionamento dos componentes que auxiliarão a compreensão da leitura.
A Unidade Modem de Canal é composta por diversos circuitos híbridos que estão discriminados a seguir, e são descritos na seqüência desse capítulo.

- Transmissão
- Recepção
- Sinalização
- Alarme
- Oscilador principal 4892KHz (VCXO)
- Oscilador controlado por tensão (VCO)
- Divisores lógicos
- Alimentação
- Conector de teste.

3.2 Transmissão

O sinal de voz é aplicado ao modem através dos pinos 1A e 1B da placa de circuito impresso 600 ohms/balanceados. No atenuador programável AT-1 ele sofre um ajuste de nível através dos estrapes de PT-1. A seguir o sinal de voz passa pelo conector de teste CN-1 e através de um atenuador fixo de 2dB/600 ohms (AT-3), chegando ao acoplamento indutivo constituído por T1.

Na etapa seguinte o sinal atravessa os diodos D3 e D4, responsáveis pela limitação do nível de entrada. Em seguida este sinal chega a um filtro passa-baixa ativo (FL-1), freqüência de corte em 3400Hz, que elimina os componentes acima dessa freqüência. O sinal filtrado (0,3 a 3,4KHz), é então aplicado a um circuito híbrido modulador (MD-1) cuja freqüência de trabalho (16KHz) é fornecida pelos divisores lógicos.

A sinalização (fio "M") é aplicada ao modem através do pino 2B da placa de circuito impresso, chegando ao circuito híbrido sintetizador + fio "M" (Sintetizador). Ela aciona assim o circuito lógico responsável pela geração da freqüência de sinalização (3825Hz). Este circuito prevê também as condições de tom presente/ausente através dos estrapes de PT-3. Após ser liberada, esta freqüência chega ao circuito híbrido filtro de sinalização (FL-5) através dos estrapes de PT-8. Eliminadas os componentes indesejáveis, este sinal também é aplicado ao primeiro modulador juntamente com o sinal de voz (0,3 a 3,4KHz).

O circuito híbrido modulador (MD-1) gera um sinal composto com duas bandas laterais e portadora suprimida (DSB/SC). Esse sinal é inserido em um circuito híbrido filtro passa-baixa ativo, com freqüência de corte em 16KHz, que libera apenas a banda inferior do sinal.

Após o filtro passa-baixa, o sinal é entregue ao circuito híbrido modulador 4896 Tx, que processa o sinal da seguinte forma: Inicialmente o sinal de entrada é aplicado a um modulador que tem sua freqüência portadora fixa em 4897KHz, proveniente do circuito híbrido VCXO. Gera-se, assim, um sinal composto com duas bandas laterais e portadora suprimida. A seguir, um filtro a cristal elimina a banda indesejável e aplica o sinal restante a um segundo modulador. A portadora desse modulador é fornecida pelo circuito híbrido VCO (OSC-2), o qual possibilita a alocação do resultado final da via de transmissão na freqüência desejada em banda base.
Finalmente, este sinal chega ao circuito híbrido amplificador de banda base, que o torna disponível nos pinos de saída 3A e 3B, com nível e impedância necessários para combinação com os demais canais.

3.3 Recepção

O processo é análogo ao de transmissão, sendo que o sinal composto recebido passa por três etapas de demodulação para recuperar o sinal de voz e a sinalização.
Após passar pelo Combinador de Banda em que sofre ajuste de nível e filtragem, o sinal recebido, em banda base, entra em todas as Unidades de Modem através dos pinos 8A e 8B de cada uma.
Após os pinos 8A e 8B o sinal composto em banda base chega ao circuito híbrido amplificador banda base de Rx, que assegura amplitude e impedância necessárias para que ele seja aplicado ao circuito híbrido demodulador Rx (DM-2) de 4896KHz, o qual realiza as seguintes funções:

Primeira demodulação: Efetuada na mesma freqüência de transmissão, que é diferente para cada canal, é fornecida pelo circuito híbrido VCO. Dessa forma, os componentes de voz e a sinalização estão situados na faixa de 4880 a 4884KHz. Essa faixa é então recuperada no filtro a cristal, existente no primeiro circuito demodulador, e o resultado é enviado ao segundo demodulador. Este opera na freqüência de 4896KHz, fornecida pelo circuito híbrido VCXO.

Segunda demodulação: Após esta o produto composto é aplicado ao circuito híbrido filtro passa-baixa (FL-4) de 16KHz. Esse filtro garante a eliminação dos componentes indesejáveis, e aplica o sinal restante ao circuito híbrido demodulador (DM-1), que opera com freqüência portadora de 16KHz, fornecida pelos divisores lógicos.

Terceira demodulação: Após esta, cujo produto contém componentes de áudio compreendidas entre 0 e 4KHz, é necessário separar a voz e a sinalização. Para isso, o sinal resultante da demodulação é aplicado a dois filtros:

- Sinalização (descrito abaixo)
- Circuito híbrido filtro passa-baixa 3400KHz (recepção).

O filtro passa-baixa, que tem freqüência de corte em 3400KHz, recupera o sinal de áudio assegurando que componentes acima de 3400Hz não cheguem ao circuito híbrido amplificador de áudio (AMPL-1). Neste estágio ocorre o ajuste de nível da via de recepção.

O sinal de voz amplificado passa, então, pelo acoplamento indutivo, constituído por T2, sofrendo, em seguida, dois ajustes de nível: o primeiro no atenuador fixo de 1dB/600 ohms, e o outro no atenuador programável pelos estrapes de PT-2, para sair do Modem através dos pinos 10A e 10B.

3.4 Circuitos de sinalização

VIA de TRANSMISSÃO

Ao receber o comando do fio M, pulsado ou contínuo, o circuito híbrido sintetizador libera, a partir dos seus divisores lógicos, a freqüência de 3825KHz, que passa através dos terminais de PT-3 para selecionar tom presente ou tom ausente.

O sinal, a seguir, chega ao circuito híbrido filtro de sinalização (FL-5) que tem um filtro extremamente seletivo na freqüência de 3825Hz, e ainda possui um pólo de freqüência de 3920Hz para eliminar possíveis interferências na freqüência de piloto.

Finalmente o sinal chega aos estrapes do PT-5, onde se faz a seleção de nível alto ou baixo, para entrar no circuito híbrido modulador (MD-1) de 16KHz, como já descrito.

VIA de RECEPÇÃO

O sinal proveniente do circuito híbrido demodulador (DM-1) de 16KHz chega ao circuito híbrido filtro de sinalização de recepção + fio "E", onde se detecta a presença da freqüência de sinalização na saída do demodulador DM-1. Esse filtro ativo é extremamente seletivo na freqüência de 3825Hz, além de possuir um pólo em 3920Hz para proteger a sinalização do piloto recebido. Esta condição somente ocorre quando o canal está alocado próximo da freqüência do piloto.

A seleção de nível alto ou nível baixo no circuito do filtro de sinalização pode ser feita através dos estrapes 4, 5, 6, de PT-6, e a de tom presente ou tom ausente através dos estrapes de PT-4.
Os transistores TR-1 e TR-2, e o resistor R1 fazem parte de uma chave eletrônica que envia um comando de sinalização aos terminais 9A e 9B.

3.5 Circuito de alarme

O circuito de alarme do modem de canal é composto pelo circuito híbrido alarme de canal (ALR) que aciona um LED, localizado no frontal da unidade, além de fornecer um comando de alarme através de um diodo que pode ser interligado com os demais canais.

A condição de alarme é proveniente do circuito híbrido VCO. O alarme envia também um comando para inibir a geração da freqüência da primeira portadora (16KHz), evitando assim que o sinal na saída do modem de canal seja modulado com uma portadora sem sincronismo. Isto quer dizer que sempre que ocorrer uma condição de alarme o circuito híbrido VCO perderá o sincronismo com o circuito híbrido VCO.

3.6 Oscilador principal

O circuito híbrido VCXO (Voltage Controlled Crystal Oscillator) possui freqüência central de 4896KHz, que pode ser ajustada através de trimmer SMD. Esse sinal é utilizado no segundo modulador e no segundo demodulador.

A estabilidade do oscilador de referência é de 6ppm na faixa de 5 a 45°C. Para maior estabilidade, o circuito híbrido VCXO pode ser controlado por um sinal de sincronismo externo, acessível pelo pino 5A da placa de circuito impresso.

O sinal de 4896KHz é enviado ao circuito híbrido sintetizador + fio M (Sint.) que realiza a sua divisão para devolver ao circuito híbrido VCXO um sinal de 4KHz. Este sinal é aplicado a um comparador de fase juntamente com o sinal de sincronismo externo. Com isso gera-se uma tensão de erro proporcional ao desvio de freqüência que corrige o Oscilador Principal através de um diodo varicap.
O sinal de 4896KHz participa ainda de outras divisões a serem vistas adiante.

3.7 Oscilador controlado por tensão

O circuito híbrido VCO (Voltage Controlled Oscillator) se compõe de um circuito integrado PLL com programação paralela. O sinal de referência de 32KHz, proveniente dos divisores lógicos, é dividido internamente por 8 para se obter 4KHz no comparador de fases interno. As 10 chaves no circuito são responsáveis pela geração da freqüência de canalização.

O filtro utilizado na síntese de freqüência é do tipo ativo com amplificador operacional, e gera uma tensão de controle que atua sobre o diodo Varicap.

O sinal gerado no oscilador é enviado ao terceiro modulador e ao primeiro demodulador.
Este circuito prevê ainda um comando de alarme quando o oscilador perde o sincronismo com o sinal de 32KHz recebido dos divisores lógicos. Este comando de alarme é utilizado no circuito híbrido de alarme de canal, como já descrito.

3.8 Divisores lógicos

O circuito híbrido sintetizador (Sint.) + fio M executa várias funções, incluindo as divisões lógicas, que estão descritas a seguir.

Para síntese de freqüência utilizada no terceiro modulador, o circuito PLL precisa ser alimentado com um sinal de freqüência de referência. No caso do Sistema RT-83, essa freqüência é de 4KHz e é obtida a partir da freqüência (4.896KHz) do oscilador principal, dividindo-a por 1224.

Como o circuito integrado PLL utilizado possui internamente um divisor por 8, é necessário implementar um divisor adicional por 153. Essa divisão é realizada por um divisor programável localizado neste circuito.

O sinal de 16KHz utilizado no primeiro modulador e obtido a partir da divisão de 32KHz por 2. Da mesma forma, o sinal de referência (4KHz), utilizado no circuito híbrido VCXO, é obtido a partir da divisão de 32KHz por 8.

A freqüência de sinalização é obtida dividindo-se a frequência por 1280. Esta divisão é feita em duas etapas: na primeiro divide-se por 80 em um divisor programável; em outra divide-se por 16 para obter a freqüência de sinalização de 3825KHz.

3.9 Alimentações

É possível aplicar três tipos de alimentação à Unidade Modem de Canal da seguinte forma:
- 6 volts, pino 4B; + 6 volts, pino 6B e terra nos pinos 2A, 4A, 6A e 7A.
Na descrição da fonte são dadas mais informações.

3.10 Conector de testes

Permite medir os níveis dos sinais de entrada/saída de voz e os sinais E e FNM, sem retirar o conjunto do sub-bastidor. As ligações possíveis estão reproduzidas no diagrama a seguir, com seu simbolo para identificação no esquema elétrico.

4F TX

FIO M
FIO E

4F RX

Relação dos pontos de ajustes e estrapes existentes no Modem de Canal.

PROGRAMAÇÃO de NÍVEIS de VOZ

Estrapes de 1A/B até 10 A/B de PT-1: O atenuador de entrada AT-1 pode ser convenientemente programado através de estrapes (veja o item "Alinhamento"). Essa programação permite atenuar o nível de entrada de voz de 0 a 15,5dB em passos de 0,5dB. O potenciômetro P10 faz o ajuste fino e contínuo do nível da via de transmissão.

Estrapes de 1 A/B até 10 A/B de PT-2: O procedimento de programação do atenuador de saída é análogo ao do item anterior. O ajuste fino da via de recepção é realizado por P1.

Estrapes de PT-3: A seleção do modo de sinalização transmitida é a seguinte: 1-2 e 3-4 - Transmissão de 3825Hz com aterramento do fio M (tom presente). 1-4 e 2-4 - Transmissão de 3825Hz com fio M aberto (tom ausente).

Estrapes de PT-5: A seleção do nível de sinalização da transmissão é da seguinte forma:
1-2 - nível alto (- 5dBm0) - 2-3 - nível baixo (- 20dBm0).

POTENCIÔMETROS de AJUSTES de NÍVEL

Os ajustes de nível são realizados pelos potenciômetros citados a seguir:

P10 - ajuste fino do nível de voz da via de transmissão
P1 - ajuste fino do nível de voz d via de recepção
P7 - ajuste fino do nível de sinalização da via de transmissão
P6 - ajuste da distorção telegráfica.

Estrapes de PT-6: O nível da sinalização recebida é assim selecionada:
4-5 - nível baixo (- 20dBm0) - 5-6 - nível alto (- 5dBm0).
Estrapes de PT-4: O modo da sinalização recebida é selecionada pelos estrapes:
1-2 e 3-4 - tom presente
1-4 e 2-3 - tom ausente.

Estrapes de PT-8: 1-2 - ligam o circuito híbrido filtro de sinalização Tx ao circuito híbrido sintetizador.

Estrapes de PT-6: 1-2 - ligam o circuito híbrido no filtro de sinalização Rx + fio E ao circuito híbrido demodulador de 16KHz.
3 - estrape não conectado.

Estrapes PT-7: Este estrape é o ponto de teste e ajuste do filtro ativo do circuito híbrido filtro de sinalização Rx + fio E.

Existem alguns potenciômetros que são ajustados em fábrica:

P8, P9 - controlam o circuito híbrido filtro de sinalização Tx
P2, P3 - controlam o circuito híbrido filtro de
P4, P5 - sinalização Rx + fio E.

PROGRAMAÇÃO do SINTETIZADOR do MODEM

CCITT			BANDA BASE		VCO	TESTE	PROGRAMAÇÃO											
SG	GR	CH	0KHz	4KHz	KHz	KHz	B1	B0	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01
-	-	G1	4	8	4876	5			F	F	-	-	F	F	F	F	-	-
-	-	G2	8	12	4872	9			F	F	-	-	F	F	F	F	-	F
-	A	1	12	16	4868	13			F	F	-	-	F	F	F	F	F	-
		2	16	20	4864	17			F	F	-	-	F	F	F	F	F	F
		3	20	24	4860	21			F	F	-	F	-	-	-	-	-	-

RELAÇÃO de FREQÜÊNCIAS para TONS de TESTES

CANAL N° Equivalente à Tabela	COLUNA A Tom de Teste (KHz)	COLUNA B Teste de Sinalização (KHz)
01	13	15,825
02	17	19,825
03	21	23,825

603-812 - DB - UNIDADE MODEM DE CANAL

603-812 - OSCILOGRAFIAS DA UNIDADE - MODEM DE CANAL

Nota: As letras maiúsculas sob cada figura representam os pontos do esquema elétrico em que cada forma de onda é encontrada.

R	T

S

603-812 - OSCILOGRAFIAS DA UNIDADE - MODEM DE CANAL

E	F	G	H

A	B	L	M

603-812 - OSCILOGRAFIAS DA UNIDADE - MODEM DE CANAL

C

U

603-812 - OSCILOGRAFIAS DA UNIDADE - MODEM DE CANAL

V

P

603-812 - OSCILOGRAFIAS DA UNIDADE - MODEM DE CANAL

Q	X

O

603-812 - OSCILOGRAFIAS DA UNIDADE - MODEM DE CANAL

K	N

D	I	J

601-911 - DF - UNIDADE PAINEL DE MEDIDAS

Esta Unidade tem como finalidade monitorar e avaliar as condições de operação do sistema, através de chave seletora e medidor analógico. Possibilita também amplificar o sinal em banda base proveniente dos módulos modens, bem como fornecer alimentação ao módulo modem e módulo terminação de voz.

4.1 Descrição dos circuitos

Nesta unidade estão incorporados os seguintes circuitos:

- Fonte Inversora DC/DC
- Gerador de RING
- Circuito de Pré-Ênfase
- Circuito de Dê-Ênfase.

Na parte de medidas esta unidade possui uma chave em seu painel frontal que permite selecionar e monitorar amostrar de tensões em diversos pontos do circuito. Deste modo pode-se avaliar rapidamente o estado de funcionamento do equipamento. A chave rotativa permite verificar as seguintes informações.

- - 19V (Alimentação do módulo modem)
- + 12V (Alimentação geral)
- Oscilador local de recepção
- Nível de campo recebido
- Potência de transmissão.

Nota: As medidas indicadas no medidor analógico são relativas, sendo consideradas satisfatória quando indicam na região central do medidor analógico (entre 2 e 3 divisões).

No conector de teste temos amostragem de - 19V e 12V para medidas externas (alta impedância e medidas de sinais de transmissão e recepção).

Fonte inversor DC/DC: Esta fonte utiliza essencialmente o princípio de operação da fonte chaveada utilizando o circuito integrado PWM (Modulação por largura de pulsos), caracterizando alto rendimento aproximadamente 82% e excelente regulação. Esta fonte fornece alimentação para módulo modem (- 19V), módulo terminação de voz (- 24V) e gerador de RING (+ 130V). Estas tensões são obtidas a partir da saída de 12Vcc da fonte DC/AC.

Gerador de ring: Funcionalmente o conversor pode ser sub-dividido em duas partes principais:

- Oscilador de 25Hz - CI-2 é responsável pela geração da freqüência de 25Hz.
  A ativação deste oscilador se dá quando ocorre um aterramento no pino 7B do circuito impresso.
  A freqüência é definida pelos valores de C16, P2 e R12. Na ausência de terra em 7B, TR-1 é mantido cortado.
- Circuito Chaveador - Este tem por finalidade amplificador o sinal de 25Hz para torná-lo compatível a companhia de telefone. É formado pelos transistores TR-3, TR-4 e componentes associados.

Ampliador de B.B - Tx/Prê-ênfase: O sinal a ser transmitido é recebido nos pinos 3A e 4A, do circuito impresso. O transistor TR-7 e o circuito sintonizado formado por L5 e C30 são responsáveis pela curva de pré-ênfase. O transistor TR-8 e componentes associados tem por finalidade amplificar o sinal multiplexado.

Amplificador de B.B - Rx/De-ênfase: O sinal demodulado é recebido nos pinos 1B e 2B do circuito impresso. O transistor TR-5 e o circuito sintonizado formado por L4, C25 são responsáveis pela curva De-ênfase. O transistor TR-6 e componentes associados tem por finalidade amplificar o sinal recebido.

4.2 Características técnicas

FONTE INVERSORA:

- Tensão de entrada .... + 12V ± negativo terra
- Tensão de saída .... - 19V positivo terra, - 24V positivo terra e + 130V negativo terra
- Potência total de saída .... -19V ≤ 7W, - 24V ≤ 4W e + 130V ≤ 3W
- Eficiência total .... ≥ 80%

GERADOR DE RING:

- Freqüência .... 25Hz ± 2,5Hz (ajustável)
- Tensão .... 50 - 90VRMS com carga (3 telefones)

AMPLIFICADORES DE BANDA BASE:

- Impedância de entrada .... 75 Ω
- Impedância de saída .... 1K Ω
- Nível de entrada .... - 20dBm ± 3dB
- Nível de saída .... - 17dBr ± 3dB (ajustável)

RECEPÇÃO:

- Impedância de entrada .... 1.800 Ω
- Impedância de saída .... 150 Ω
- Nível de entrada .... - 28dBr ± 3dB
- Nível de saída .... - 25dBm ± 3dB (ajustável)

4.3 Alinhamento

Fonte inversora: Conectar entre TP-7 e terra o voltímetro DC e ajustar P1 para uma tensão de - 19Vdc ± 0,1V.

Gerador de ring: Conectar o osciloscópio entre o pino 11 de CI-2 e terra e ajustar em P2 o período da forma de onda para 40ms.

Nota: Conectar o pino 7B para a terra para efetuar este ajuste.

AMPLIFICADORES de BANDA BASE - TRANSMISSÃO

Injetar um tom de 16,8KHz, nível - 20dBm e impedância 75 ohms, entre o pino 4A e terra.
Ajustar P4 para um nível de - 11dBr ± 2dB (600 ohms), medidor em alta impedância carregado com resistor de 1.000 ohms entre o pino 4B e terra.

Nota: Para este ajuste desconectar o transmissor para não carregar o ampliador.

RECEPÇÃO

Injetar um tom de 16,8KHz, nível - 28,0dBr e impedância 600 ohms entre o pino 2B e terra. Ajustar P3 para um nível de - 25dBm ± 2dB (150 ohms), medidor em alta impedância entre o pino 2A e terra. Variar a freqüência do gerador de 12KHz a 24KHz e verificar a curva dê-ênfase conforme a figura 2.04.

603-840 - DF - UNIDADE TERMINAÇÃO DE VOZ

Esta Unidade atua como interface entre o equipamento de comutação ou de assinante e o RT-83 telefônico.

5.1 Descrição de funcionamento

A Unidade Terminação de Voz é composta de dois circuitos distintos: uma híbrida de áudio e um conversor de sinalização.

A híbrida transforma o circuito de voz de 2 fios em 4 fios e o conversor de sinalização transforma a sinalização telefônica do tipo enlace DC em sinalização do tipo E e M.
A Unidade Terminação de Voz pode ser programada por estrapes para os seguintes tipos de interface:

NOME DA PROGRAMAÇÃO	TIPO DE INTERFACE
BCA (Lado Central)	Central Telefônica Automática
BCA (Lado Assinante)	Assinante que se Liga com Central Telefônica Automática
2 Fios + E/M	Central Telefônica Automática
BL	Assinante Bateria Local

5.2 Características técnicas

HÍBRIDA de ÁUDIO:
- Tipo........ Indutiva
- Impedância a 2 ou 4 fios........ 600 Ω ± 10%
- Resposta em freqüência (de 300 a 3400Hz)........ ± 0,5dB em relação a 800Hz
- Perda de inserção na transmissão (em 800Hz)........ ≤ 3,5dB
- Perda de inserção na recepção (em 800Hz)........ ≤ 3,5dB
- Perda trans-híbrida........ > 45dB
- Perda de retorno a 2 ou 4 fios........ > 18dB

CONVERSOR DE SINALIZAÇÃO:
- Atenuação de inserção (300 a 3400Hz)........ < 1dB em relação a 800Hz
- Programável para bateria central automática BCA lado assinante e lado central, BL e 2F + E/M.

5.3 Funcionamento da híbrida

Para acompanhar a descrição de funcionamento que se segue, consulte o esquema elétrico da Unidade Terminal de Voz.

Para facilitar a compreensão não foram detalhados os estrapes. A programação detalhada de estrapes de cada aplicação se encontra também neste manual.

A híbrida é composta pelos transformadores T2 e T3, capacitores C6 e C7 e resistor R17. O arranjo destes componentes, como mostra o circuito, permite a transformação de um circuito de voz de dois fios para quatro fios e vice-versa.

A transformação é conseguida da seguinte maneira:

- Um sinal aplicado na via de dois fios (terminal 8 dos enrolamentos 7 - 8 dos transformadores T2 e T3, ligados em série através de C7) induzirá sinais iguais nos enrolamentos 2 - 3 e 5 - 6 dos transformadores T2 e T3. Os sinais induzidos nos enrolamentos 5 e 6 se cancelam tendo em vista a ligação em contra fase destes enrolamentos.
- O sinal induzido no enrolamento 2 - 3 de T2 será aplicado à via de 4 fios, porém não provocará distúrbio uma vez que os ampliadores da via de recepção estão em sentido contrário ao da amplificação.
- O sinal recebido na via de recepção (quatro fios) aplicado no enrolamento 2 - 3 de T3 induzirá tensões nos secundários 7 - 8 e 5 - 6 de T3 que, por sua vez induzirão tensões iguais nos enrolamentos 7 - 8 e 5 - 6 do transformador T2. Como a tensão no enrolamento 6 - 5 de T3 é igual, porém induzida no enrolamento 2 - 3 de T3 será nula.
- As tensões induzidas serão iguais somente quando a via de 2 fios (terminal 8 de T2 e T3), estiver com uma carga igual a R17 e C6. Os componentes R17 e C6 são chamados rede de equilíbrio do circuito híbrido.

5.4 Funcionamento do conversor de sinalização

O circuito conversor de sinalização executa funções diferentes para cada tipo de programação.

QUANDO PROGRAMADO para BCA LADO ASSINANTE - REPOUSO

Fone do aparelho telefônico no gancho apresenta enlace aberto em DA-3 e DB-3, portanto não há circulação de corrente de enlace.

Não circula corrente através do diodo de CI-2, estando o seu transistor cortado.
A base de TR-7 não está polarizada, o que implica que o transistor está cortado. Portanto não há terra no fio "M".

Não circula corrente através do diodo de CI-1, estando o seu transistor cortado. Entre D16 e R10 não estão sendo aplicados -14Vdc, contudo à base de TR-5 aplicam-se -24Vdc através de R11, o que implica que TR-5 está saturado.

O relé RL-1 está operando e seus contatos inserem a híbrida no circuito no ponto A teremos terra e TR-6 está cortado.

LIGAÇÃO ORIGINADA

O assinante retira o fone do gancho, fechando o enlace.
Circula corrente de 23mA fornecida pelo gerador de corrente TR-1, TR-2 e TR-3.

Uma parcela de corrente de enlace circula através de R5 do diodo do optoacoplador CI-1, saturando o seu transistor, o que faz com que sejam aplicados - 24Vdc entre D16 e R10. Esta tensão assegura que mesmo que seja aplicado terra no fio E por ruído, TR-5 se mantém saturado, RL-1 operando e a híbrida inserida no circuito.

Outra parcela da corrente de enlace circula através de R14 e do diodo de CI-2. Isto faz com que o transistor de CI-2 sature, polarizando a base de TR-7 que satura, aplicando terra ao fio M. O assinante recebe o tom de discar.

DISCAGEM

Efetua consecutivas aberturas e fechamentos do enlace do assinante.
Durante 67ms de enlace aberto não circula corrente pelo diodo de CI-2. Isto faz com que seu transistor corte, retirando a polarização da base de TR-7 que, por sua vez corta, retirando terra do fio M. O relé RL-1 opera durante este período, pois apesar de não circular corrente pelo diodo de CI-1, que faz com que seu transistor corte e retire - 24Vdc entre D16 e R10, teremos - 24Vdc aplicados à base de TR-5 através de R11. Assim, TR-5 está saturado e o relé RL-1 operando.

Durante 33ms de enlace fechado circula corrente pelo diodo de CI-2. O seu transistor satura, polarizando a base de TR-7 que também satura e aplica terra ao fio M. RL-1 se mantém operando, pois circula corrente no diodo de CI-1, saturando seu transistor que faz com que sejam aplicados - 24Vdc entre D16 e R10, mantendo TR-5 saturado.

Portanto, a discagem é reproduzida pela ausência e presença de terra no fio M.

O relé RL-1 que estava operando no repouso, continua quando o fone é retirado do gancho e durante a discagem.

Concluída a discagem, o enlace permanece fechado e é aplicado um terra ao fio M. A central distante completa a ligação e aplica o sinal de toque (RING) ao assinante selecionado. Este atendendo, estabelece-se a conversação.

LIGAÇÃO TERMINADA

É aplicado terra no fio E na mesma cadência do toque (1s com terra, 4s sem terra). Isto faz com que TR-5 corte, desligando o relé RL-1. Os contatos comutam de tal forma que A2 retira a híbrida do circuito, fechando-a com 600 ohms (R16), A1 aplica o gerador de toque (que tem um dos terminais aterrado) à via de dois fios.

Com o corte de TR-5, existe em A uma tensão negativa que é aplicada à base de TR-6 polarizando.a. Porém, o coletor de TR-6 está ligado a C4 e C13 que só permite a passagem de sinais alternados. Assim, o circuito de toque é fechado através de TR-1, R13, R14, C4, C13, TR-6 e terra.

O mesmo terra no fio "E", ativa o gerador de toque na fonte através de D14 e CB-9. A campainha do telefone toca e o assinante atende, fechando o enlace e estabelecendo a comunicação.

Se o atendimento se dá durante o intervalo de 2s em que há toque, o enlace é fechado e sua corrente circula através do diodo de CI-1, polarizando seu transistor, que por sua vez aplica uma tensão negativa entre D16 e R10. Assim, mesmo que haja terra no fio "E", TR-5 está saturado, operando RL-1 que retira o gerador de toque da linha e insere a híbrida.

QUANDO PROGRAMADO para BCA - LADO CENTRAL - REPOUSO

A base de TR-5 encontra-se polarizada por uma tensão negativa proveniente de - 24Vdc através de R11. Portanto, TR-5 está saturado e o relé RL-1 operando, fazendo com que os contatos A1 e A2 mantenham as suas posições e a híbrida fique fora do circuito fechado com 600 ohms (R16). Circula uma corrente pelo diodo de CI-1, saturando o seu transistor, o que coloca em curto a base de TR-2 e o emissor de TR-3. Portanto TR-1 está cortado, apresentado enlace aberto para a central.

LIGAÇÃO ORIGINADA

Quando o assinante retira o fone do gancho, no lado central é aplicado terra no fio "E", o que faz com que TR-5 corte e o relé RL-1 deixe de operar, inserindo a híbrida no circuito.

Ao mesmo tempo, deixa de circular corrente pelo diodo de CI-1, fazendo com que seu transistor corte, retirando o curto-circuito entre a base de TR-2 e o emissora de TR-3. Portanto, TR-1 satura, fechando o enlace para a central.

DISCAGEM

A discagem ao lado central é reproduzida pela ausência e presença de terra no fio E; na mesma cadência dos pulsos do disco originados no assinante distante. Isto implicará, conforme veremos, na abertura e fechamento de enlace, efetuados pelo gerador de corrente.

Durante o primeiro intervalo de 67ms em que não há terra no fio E, ou seja, o enlace está aberto no terminal distante, TR-5 satura operando RL-1 que retira a híbrida do circuito, terminando-se com 600 ohms (R16). Circula corrente pelo diodo de CI-1. O seu transistor, portanto, estará saturado, colocando em curto a base de TR-2 com o emissor de TR-3. TR-1 corta, abrindo o enlace para a central.

Durante os dígitos e no repouso o relé permanece operando, retirando a híbrida do circuito e fechando-a com 600 ohms (R16). entre os dígitos e após a conclusão da discagem, o relé deixa de operar, inserindo a híbrida no circuito. A central telefônica aplica o sinal de "Toque" ao assinante discado. Este atende, e estabelece-se a conversação.

LIGAÇÃO TERMINADA

A central aplica a cadência de toque na via de dois fios (1s com toque, 4s sem toque em DA-3 e DB-3).

A corrente de toque, que é retificada por D9, D10, D11 e D12, circula através do diodo de CI-2 saturando o seu transistor. Portanto, a base de TR-7 fica polarizada, saturando o transistor. Na cadência do toque é aplicado um terra no fio "M". No terminal distante é acionada a campainha do telefone. O assinante atende, fechando o enlace e, portanto aplicando terra ao fio "M".

Na terminação de voz lado central, é aplicado terra no fio "E".

Portanto, desfaz-se o curto-circuito entre a base de TR-2 e o emissor de TR-3, fechando o enlace para a central, ao mesmo tempo em que RL-1 desliga, interrompendo o sinal de toque e inserindo a híbrida no circuito, é estabelecida a conversação.

Bateria local e 2 fios + "E/M".

5.5 Alinhamento da unidade

Esta Unidade não necessita de ajustes em campo. São feitos dois ajustes em fábrica:

- O resistor R2 é ajustado para uma corrente de enlace de 20mA ± 3mA.
- O resistor R23 é ajustado para definir a sensibilidade do detector de toque que deve ser de 40Vac ± 5Vac.

1 2 3 4 5 6 7 36
8 9 10 11 12 13 14 37
15 16 17 18 19 20 21 38
22 23 24 25 26 27 28 39
40 41 31 32 33 34 35
42 43 44 45 46 47 48

CONVERSOR

INTERL. P/ FUNCIONAR EM CENTRAL AUTOMÁTICA LADO ASSINANTE.

1 2 3 4 5 6 7 36
8 9 10 11 12 13 14 37
15 16 17 18 19 20 21 38
22 23 24 25 26 27 28 39
40 41 31 32 33 34 35
42 43 44 45 46 47 48

CONVERSOR

INTERL. P/ FUNCIONAR EM CENTRAL AUTOMÁTICA LADO CENTRAL E CENTRAL-BATERIA CENTRAL.

1	2	3	4	5	6	7	36
8	9	10	11	12	13	14	37
15	16	17	18	19	20	21	38
22	23	24	25	26	27	28	39
40	41	31	32	33	34	35	
42	43	44	45	46	47	48	

CONVERSOR

INTERL. P/ FUNCIONAR EM
TELEFONE BATERIA CENTRAL
(BL)

1	2	3	4	5	6	7	36
8	9	10	11	12	13	14	37
15	16	17	18	19	20	21	38
22	23	24	25	26	27	28	39
40	41	31	32	33	34	35	
42	43	44	45	46	47	48	

CONVERSOR

INTERL. P/ FUNCIONAR EM
CENTRAL 2 FIOS + E/M

601-410 - DF - UNIDADE RECEPTOR MULTICANAL

Esta Unidade tem como funções básicas, a amplificação a conversão e a demodulação dos sinais de RF captados pela antena.

6.1 Composição da unidade

O receptor multicanal é constituído pelos seguintes módulos:

- Amplificador de RF/UHF. Formado por 5 cavidades de RF, um estágio ampliador de RF, com baixo ruído e um estágio misturador.
- Canal de FI. Inclui dois estágios pré-amplificadores de FI, com demodulador em circuito integrado, amplificadores de saída para banda base e sub-banda base, além de estágio excitadores para indicação de abafamento e A.G.C.
- Filtro de FI. Tipo LC, que proporciona a curva de passagem adequada para o canal de FI.
- VCO-Rx. Funciona como oscilador local, tendo sua freqüência controlada por um sintetizador do tipo PLL.

A freqüência desse oscilador pode ser programada através de estrapes (técnica DIP-SWITCH).
O receptor multicanal é do tipo super-heterodino, com uma única conversão, tendo uma freqüência intermediária (Fi) de 10,7MHz.

A seguir faremos uma descrição detalhada dos circuitos que constituem cada um dos módulos mencionados acima.
Para maiores esclarecimentos, o leitor deve acompanhar o diagrama elétrico do receptor multicanal e os diagramas em blocos anexos.

6.2 Descrição de funcionamento

AMPLIFICADOR de RF

O sinal de RF captado pela antena, é enviado ao amplificador de baixo ruído através de duas cavidades ressonantes, que constitui o filtro de entrada (L2/C1 - L3/C2).

O sinal amplificado é sintonizado em mais duas cavidades ressonantes (L4/C3 - L5/C4); e acoplador por C13 à base de TR-1 que trabalha como misturador.
Ao mesmo tempo o sinal vindo do sintetizador é conectado ao módulo via CN-3 e sintonizado pela quinta cavidade ressonante (L6/C5).

Precede esta última um atenuador resistivo de 10dB (R5, R6 e R7). Este sinal devidamente filtrado também é acoplado, via C14, à base de TR-21 (misturador).
De todos os sinais resultantes do batimento, apenas aquele na freqüência de 10,7MHz é sintonizado por L8 (1° transformador de FI), e conectado ao canal de FI via CN-2.

CANAL de FI

O sinal de FI, em 10,7MHz, é acoplado, via C1, à base de TR-1, que é o primeiro pré-amplificador de FI.
Através de C4, o sinal é aplicado ao filtro Z1, do tipo passa-faixa, sintonizado em 10,7MHz e com largura de faixa de 250KHz.

O segundo pré-amplificador de FI (TR-2) é um MOSFET de duplo gate. O sinal amplificado é sintonizado por L1 (2° transformador de FI) e enviado às entradas do CI-1 (pinos 1 e 2).
O circuito integrado CI-1 é constituído de três estágios amplificadores/limitadores de FI em cascata, um detetor de quadratura, um pré-amplificador de áudio, além de circuitos específicos para AGC, AFC, etc.

As bobinas L3 e L4 constituem um circuito de dupla sintonia (10,7MHz). A bobina L5 provoca uma defasagem de 90° no sinal de FI (pinos 8 e 9).

O sinal de banda base, resultante da demodulação, sai no pino 6. Uma parcela é amplificada por TR-3 e encaminhada à unidade de banda base. Os jumpers J1 e J3 proporcionam uma saída em 150 ohms, com uma atenuação de 5dB em AT-1; por outro lado, J2 e J4 proporcionam uma saída em 1,8K ohms, com uma atenuação de 1dB em AT-2.

O pino 13 do CI-1 fornece uma tensão CC cujo nível varia de acordo com a intensidade do sinal de RF captado. Essa tensão é ordem de + 5Vcc com sinais fortes, caindo para cerca de 0,8 com sinais fracos. Tal variação de tensão é amplificada por TR-5 e utilizada na Unidade painel de medidas, como uma indicação da intensidade do sinal captado (saída AGC, pino 6 da Unidade).

A tensão pino 13 também é processador por TR-6, servindo como sinal de controle para o silenciador, com entrada no pino 5 do CI-1. Até cerca de + 1,5Vcc no pino 5, não há atenuação na saída de áudio (pino 6 de CI-1). A partir daí a atenuação cresce lineamente, (chegando a cerca de 80dB com + 3Vcc no pino 5 de CI-1.
A tensão CC para alimentação dos transistores TR-5 e TR-6 é obtida no pino 5 do CI-1 (V ref. = + 5,6V).

OSCILADOR LOCAL (VCO - Rx)

É composto basicamente, de um oscilador controlado por tensão ou VCO (do inglês Voltage Controlled Oscillator), cuja freqüência de trabalho está 10,7MHz acima ou abaixo da freqüência da portadora de RF (FRx) captado pela antena.

O oscilador propriamente dito, tipo COLPITTS, é constituído por um transistor de efeito de campo de junção (JFET), canal N.
A tensão CC para correção de freqüência é aplicada no pino CF.

SINTETIZADOR de FREQÜÊNCIA

O sintetizador gera as freqüências de L.O., necessárias para a recepção. A técnica de síntese de freqüência com PLL é usada através do circuito PLL com programação paralela.

A síntese de freqüências se inicia a partir de um oscilador a cristal (tipo COLPITS) compensado por temperatura, TR-7, C51, CR-2 e componentes associados. A freqüência nominal desse oscilador, e conseqüentemente do oscilador local, são ajustados por C51.

O sinal do oscilador é entregue ao PLL para ser dividido. O resultado (FR) se aplica a um comparador de fases interna ao PLL CI-3.

O sinal de VCO (na freqüência de O.L.) chega ao PLL através de TR-8 e CI-4. TR-8 isola o VCO do prescaler módulo (CI-4), que é um divisor por 64/65. O fator de divisão do CI-4 (64 ou 65) é controlado por PLL CI-3.

No PLL a freqüência do sinal vindo do CI-4 é dividida por um fator definido pela programação do canal de operação do equipamento.

A saída do comparador de fases (pinos 7 e 8 do CI-3) fornece pulsos ao filtro de malha. A largura desses pulsos está relacionada à diferença de fase entre FR e FV.

O filtro de malha (1/2 CI-5) transforma a variação de largura de pulsos em variação de sinal DC, que é usada para controlar a freqüência do VCO. A outra metade do CI-5 é usada como detetor de fora-de-fase.

Se o sintetizador sair de fase, o PLL entrega pulsos à 1/2 CI-5, que acende um LED vermelho (condição de alarme). Quando o sintetizador está em fase, o PLL fornece um nível DC alto ao detetor de fora-de-fase (1/2 CI-5).

VCO

É também do tipo COLPITS. Pode operar em uma largura de faixa de 5MHz sem ajuste. Essa largura de faixa está limitada a 5MHz para se obter baixo ruído térmico.

ALIMENTAÇÃO

A Unidade receptor tricanal é alimentada por uma tensão de 12Vdc, fornecida pela Unidade fonte de alimentação DC/DC. Através de um regulador série de tensão, ela é transformada em uma tensão de + 10Vdc que alimenta a unidade.

6.3 Alinhamento

FREQÜÊNCIA do OSCILADOR LOCAL (AJUSTE FINO)

a. Ligar o frequecímetro no conector frontal (Oscilador local)
b. Ajustar o trimmer 51 para a freqüência de trabalho do oscilador local, correspondente ao canal de recepção.

Nota: A freqüência de trabalho do oscilador local (VCO-Rx) depende da faixa em que o receptor opera, como descrito a seguir:

a. 406,60 a 411,35MHz
270 a 300MHz

REQ.VCO.Rx = (FREQ.PORT.Rx - 10,7)MHz.

Exemplo: Um receptor operando no canal 10 tem: FREQ.PORT.Rx = 408,85MHz

Então: FREQ.VCO.Rx = (408,85 - 10,700)MHz,
FREQ.VCO.Rx = 398,15MHz.

b. 423,05 a 427,80MHz,
300 a 330MHz,
345 a 360MHz,
377,5 a 395MHz.

FREQ.VCO.Rx = (FREQ.PORT.Rx + 10,7)MHz

Exemplo: Um receptor operando no canal 30 tem: FREQ.PORT.Rx = 425,30MHz

Então: FREQ.VCO.Rx = (425,30 + 10,700)MHz,
FREQ.VCO.Rx = 436.00MHz.

AMPLIFICADOR de RF/UHF

- Ligar o gerador de RF na entrada do receptor conector CN-1.
- Injetar um sinal de RF, na freqüência de recepção, com nível de - 50dBm.
- Ligar o voltímetro CC entre o ponto de teste TP-15 e a massa.
- Ajustar, para a máxima leitura no voltímetro CC, os capacitores de sintonia do amplificador C1/C2/C3/C4/C5 e C4.
- Repetir o passo anterior por mais duas ou três vezes. Conforme a necessidade, reduzir o nível de saída do gerador de RF para evitar a saturação dos estágios de entrada do receptor.

Os núcleos das bobinas do filtro de FI (Z1) não devem ser mexidos em campo. Eles são ajustados em fábrica, para o melhor desempenho do circuito.

DEMODULADOR (DETETOR de QUADRATURA)

Nota: Sempre que estes ajustes forem executados, recomenda-se verificar o ruído fixo total. (Capítulo 5).

- Ligar o gerador de RF na entrada do receptor conector CN-1.
- Injetar um sinal de RF, na freqüência de recepção, com nível de - 60dBm, modulado por um tom de 800Hz, com desvio de 10KHz (pico).

- Ligar um voltímetro de áudio entre o ponto de teste TP-8 e a massa.
- Ajustar o núcleo de L4 para máxima leitura no voltímetro de áudio.
- Ajustar o núcleo de L3 para mínima leitura no voltímetro de áudio.
- Repetir os dois itens acima, nessa seqüência, por mais duas ou três vezes.

Nota: Os ajustes mencionados atrás também podem ser efetuados com o auxílio de um gerador de varredura e um osciloscópio. Para tanto, ajustar o núcleo de L4 de modo que a marca de 10,7MHz fique no centro da curva S. Em seguida, ajustar o núcleo de L3 para a melhor simetria da curva S.

PONTO de ABAFAMENTO

- Ligar o gerador de RF na entrada do receptor (CN-1).
- Injetar um sinal de RF, na freqüência de recepção, com nível de - 90dBm modulado em freqüência pelo tom 16,8KHz e desvio de 50KHz.
- Ligar o medidor seletivo (em 600 ohms/alta impedância) na saída do demodulador TP-8 e terra.
- Ajustar o trimpot P1 do receptor até ocorrer o abafamento (monitorar no medidor seletivo).

NÍVEL de AGC

- Ligar o gerador de RF na entrada de recepção.
- Injetar um sinal de RF, na freqüência de recepção, com nível de - 45dBm e sem modulação.
- Comutar o seletor do painel de medidas para AGC.
- Ajustar o trimpot P2 do receptor, de modo que o galvanômetro do P.M. indique 6 divisões.

MEDIDA da RELAÇÃO SINAL/RUÍDO TÉRMICO

Ajustar o gerador de RF para fornecer - 80dBm modulado com 16,8KHz e desvio nominal de 50KHz (pico).

Com psofômetro ligado entre os pinos 1B e 2B do conector frontal do modem de canal 2, efetuar a leitura de nível que deverá ser de + 48dBm ± 1dB. Cortar a modulação do gerador e verificar a queda da leitura em dB, que deverá ser ≥ 56dBp.

6.4 Características técnicas

- Tipo de receptor .... Super-heterodino (uma conversão)
- Faixa de operação .... de 270 a 450MHz
- Freqüência intermediária 10,7MHz
- Oscilador local .... Controlado por sintetizador PLL
- Programação de freqüência .... Através de estrapes (técnica DIP SWITCH)
- Impedância de entrada .... 50 Ω

601-410 - DB - INTERNO - CIRCUITO INTEGRADO CA - 3189E

1/2 = ENTRADA DE FI
3 = REALIM. NEGATIVA
4 = FRAME (⏚)
5 = ENT. SILENCIADOR
6 = SAÍDA DE AUDIO
7 = SAÍDA DE AFC
8 = SAÍDA DE FI
9 = ENT. DET. QUAD.
10 = TENSÃO REF. (+5,6 VCC)
11 = +VCC
12 = SAÍDA P/ MUTE
13 = SAÍDA P/ MEDIDOR SINAL
14 = SUBSTRATO (⏚)
15 = SAÍDA AGC RETARDADO
16 = ENTRADA P/ AGC

601-617 - DF - UNIDADE TRANSMISSOR TRICANAL

Esta Unidade gera uma portadora de RF com potência de 10W, modulada em freqüência pelos sinais de banda base e sub-banda base.

7.1 Composição da unidade

O transmissor tricanal é constituído pelos seguintes módulos:

VCO-Tx (Código: 501-141): Funciona como gerador da portadora de RF, tendo sua freqüência controlada por um sintetizador do tipo PLL. Essa freqüência é programável através de DIP SWITCHS. Esse circuito sofre o processo de modulação direta (FM), pelos seguintes sinais:

- Banda base: 12KHz a 36KHz (6 canais)
  12KHz a 60KHz (12 canais).

- Sub-banda base: 300Hz a 3400Hz (canal ônibus)
  3825Hz (sinalização)
  4KHz a 6KHz (tons de telessupervisão).

Sub-conjunto transmissor (Código: 501-140): Estão localizados os estágios do sintetizador de freqüência PLL, dos excitadores de RF, da lógica de transmissão, de alimentação etc.

Amplificador de 10W (Código: 501-144): Recebe um sinal de 1,5W/50 ohms do estágio excitador, e entrega um sinal de 12W/50 ohms ao comutador de RF, ao duplexador e ao sistema irradiante.

7.2 Descrição de funcionamento

VCO-Tx

O seu circuito é basicamente igual ao do VCO-Rx analisado anteriormente.
Ele trabalha na mesma freqüência da portadora de RF, irradiada pela antena Tx.

SINALIZADOR de FREQÜÊNCIA

O circuito também é praticamente igual ao do sintetizador usado na recepção.
O sinal do VCO-Tx passa por um isolador TR-2 e chega ao prescaler (divisor por 64 ou 65), constituído por CI-4. Deste, o sinal de RF vai ao pino 1 do CI-3 (sintetizador PLL).

No sintetizador a freqüência de referência é 25KHz, controlada pelo cristal CR-2 de 12,8MHz.
Os sinais de saída do detetor de fase do CI-3 (pinos 7 e 8) são enviados ao CI-5, um filtro passa-baixo ativo. A tensão CC resultante é aplicada ao pino V do VCO. para corrigir automaticamente a freqüência desse oscilador. Uma parte também é enviada ao painel de medidas (pino 10 do transmissor, saída VCO), para indicar o estado de funcionamento do oscilador.

EXCITADORES de RF

O sinal do VCO (já modulado em freqüência) também é aplicado ao transistor TR-3, que atua como isolador entre o VCO e os estágios excitadores TR-4 e TR-5.
De TR-3 o sinal é enviado a TR-4 e TR-5, ligados em cascata. O primeiro trabalha em classe B, e o segundo em classe C.
O conjunto de excitadores de RF apresenta características de banda larga (Δf 30MHz). O acoplamento é feito através de filtros casadores de impedância:
- L9, C9, Z1, C10, C11, Z2, C15, C16
- C20, C21, L5, C22, C23, C24, C25, Z3, C29, C30
- Z4, C31, C32, L10, C33, C34.

Por fim, existe um filtro passa-baixo (C35, L11, C36) que rejeita harmônicos.

AMPLIFICADOR de 10W

O principal componentes deste módulo é o transistor TR-1 (Ampliador de potência de RF), que trabalha em classe C. Na entrada ele recebe um sinal com nível equivalente a 2,5W em 50 ohms. Na saída (terminal frontal da Unidade), entrega um sinal com nível equivalente a 12W em 50 ohms.

Tanto na base como no coletor de TR-1 estão presentes filtros casadores de impedância.
Na saída há um outro filtro passa-baixa que também rejeita harmônicos.

LÓGICA de TRANSMISSÃO

Após este último filtro do módulo ampliador 10W existe um acoplador direcional (L8, L9, L10).
O sinal induzido em L8, após retificado (D1) e filtrado (C15, C87, R46), transforma-se em uma tensão CC positiva, proporcional à potência direta (ou incidente).

Já o sinal induzido em L10, uma vez retificado (D2) e filtrado (C10, C89 e R60), também se transforma em uma tensão CC positiva, mas proporcional à potência refletida. Essas duas informações são processadas pelos quatro amplificadores operacionais contidos em CI-6.

Uma parte da tensão CC (relativa à potência direta) é enviada ao primeiro amplificador operacional (pinos 1, 2, 3), que trabalha como amplificador não inversor. A saída (POT.DIR., pino 2 da Unidade) é ligada ao painel de medidas.

Uma parte da tensão CC relacionada com a potência refletida é enviada ao quarto amplificador operacional (pinos 8, 9, 10), que também atua como amplificador não invasor. A saída (POT.REF., pino 6 da Unidade) é enviada ao painel de medidas.

O segundo amplificador operacional (pinos 12, 13, 14) atua como controle automático de ganho (C.A.G.), mantendo a potência de saída constante, em torno de um valor pré-estabelecido, normalmente 10W. O ajuste é feito através do trimpot P3.

O terceiro amplificador operacional (pinos 5, 6, 7) atua como protetor contra potência refletida, evitando que o transistor amplificador de potência se danifique quando ocorrer descasamento entre a saída do transmissor e o sistema irradiante.

As tensões fornecidas por esses dois últimos operacionais (pinos 7 e 14) são aplicadas ao transistor TR-8 que controla o ganho dos transistores TR-3 e TR-4, através da tensão de coletor.

ALIMENTAÇÃO

Através do fusível F1, montado na placa traseira (MOTHER BOARD), o transmissor recebe uma tensão de + 12Vcc da fonte CC/CC. Essa tensão alimenta o ampliador de 10W, bem como os circuitos estabilizadores, são eles:

- TR-7, DZ-2, D2, que fornece + 6Vcc para o prescaler (CI-4) e para o sintetizador PLL (CI-3).
- TR-6, DZ-1, D1, que fornece + 10Vcc para CI-5, TR-1, TR-2, TR-3, TR-4 e CI-6.
- TR-9 que fornece + 8Vcc para o VCO-Tx.

7.3 Alinhamento

FREQÜÊNCIA da PORTADORA Tx (AJUSTE-FINO)

- Ligar o frequencímetro no conector de antena do rádio através de um acoplador direcional casado com uma carga de RF (50 ohms, ≥ 20W).
- Ajustar o trimmer C51, de modo que o medidor indique a freqüência programada no sintetizador de transmissão (FREQ.PORT.Tx).

EXCITADOR de RF

O estágio excitador de RF (TR-3, TR-4, TR-5), possui característica de banda larga (aproximadamente 30MHz). Não há necessidade de ajustes em campo.

Os componentes C11, C25 e C32 são ajustados em fábrica para máxima potência (cerca de 2W) e uma curva de resposta plana na faixa de operação.

AMPLIFICADOR de POTÊNCIA (10W)

- Ligar um wattímetro de RF, com a correspondente carga (50 ohms, ≥ 20W), no conector de antena do rádio.
- Ligar um amperímetro CC (0-5A) em série com a alimentação.

Nota: Desconectar uma das pontas do fusível F1, na placa traseira, e ligar o amperímetro em série.

- Girar o cursor do trimpot P3 no sentido horário (máxima saída).
- Ajustar s trimmers C3 (entrada) e C10 (saída) para máxima indicação no wattímetro (cerca de 15W) e mínima intensidade de corrente (i ≤ 2,6A) no amperímetro CC.

POTÊNCIA de SAÍDA

- Ligar um wattímetro de RF, com a correspondente carga (50 ohms), ≥ 20W) no conector de antena do rádio.
- Ajustar o trimpot P3 no transmissor principal de modo que o wattímetro indique a potência nominal (10W).

DESVIO de BANDA BASE

- Ligar o medidor de desvio no conector de antena do rádio, através de um acoplador direcional casado com uma carga de RF (50 ohms, ≥ 20W).
- Ligar o gerador de nível (600 ohms) na entrada do modulador (TP-4 e terra).
- Injetar um tom de 16,8KHz com nível de - 15dBm.
- Ajustar o trimpot P1 de Tx para o desvio nominal de 28KHz (pico).

Nota: Os itens acima devem ser executados antes do alinhamento do painel de medidas.

- Mudar o gerador de nível para o conector frontal do painel de medidas (pinos 3A e 4A), impedância de 75 ohms desbalanceado.
- Injetar um tom de 16,8KHz com nível nominal de - 20dBm.
- Ajustar o trimpot P4 do painel de medidas para o desvio de 50KHz (pico) ± 1KHz.
- Desvios nominais: Canal 1: 40KHz ± 2KHz - Canal 2: 50KHz ± 1KHz e Canal 3: 60KHz ± 3KHz.

7.4 Características técnicas

- Tipo de modulação: .... FM
- Tipo de emissão: M25F8EJF
- Potência de saída: .... 10W (ajustável)
- Impedância de saída: .... 50 ohms
- Faixa de operação: .... 270 a 450MHz
- Gerador da portadora: .... Controlado por sintetizador PLL
- Programação de freqüência: .... Através de estrapes DIP-SWTCHES para Tx.
- Tons de testes:
  - Canal 1: 12,8KHz e 15,8235KHz
  - Canal 2: 16,8KHz e 19,825KHz
  - Canal 3: 20,8KHz e 23,825KHz.

601-510 - DF - UNIDADE DUPLEXADOR - UHF

Esta Unidade tem como finalidade ligar o transmissor e o receptor à mesma antena.

8.1 Descrição dos circuitos

O Duplexador foi projetado para possibilitar a operação duplex do transmissor e receptor numa única antena. Isto é conseguido separando, por meio de filtros, a faixa de transmissão de recepção. O duplexador é constituído de dois filtros, um para transmissão e outro para recepção. Cada filtro (Tx ou Rx) possui três cavidades sendo que cada uma delas se comporta como um circuito LC ressonante.

Dois cabos de $\lambda/4$ permitem a interligação dos dois filtros na mesma antena sem interação.

- Quando a freqüência de transmissão é menor que a de recepção os módulos são instalados da seguinte forma:

DESCRIÇÃO	CÓDIGO
Sub-conjunto filtro rejeita faixa P.B.	502-341
Sub-conjunto filtro rejeita faixa P.A. (ligado ao receptor)	502-342

- Quando a freqüência de recepção é menor que a de transmissão:

DESCRIÇÃO	CÓDIGO
Sub-conjunto filtro rejeita faixa P.A.	502-342
Sub-conjunto filtro rejeita faixa P.B. (ao receptor)	502-341

8.2 Características técnicas

- Perda de inserção na transmissão .... ≤ 2.0dB
- Perda de inserção na recepção .... ≤ 3.0dB
- Isolação entre transmissão e recepção .... ≤ 65dB
- Espaçamento entre as freqüências de transmissão e recepção de: .... 5 a 14MHz
- MTBF da unidade muito elevado por se tratar de unidade mecânica.

8.3 Alinhamento

INSTRUMENTOS UTILIZADOS:

- Voltímetro de RF: HP84505A ou similar
- Carga de RF (50 ohms - 25W): Bird, Microtronix ou similar
- Gerador de RF: HP 8640B ou similar.

CIRCUITO UTILIZADO

PARAFUSOS DE SINTONIA
FILTRO TX
FILTRO RX
GERADOR DE RF
CONECTOR DE ANTENA
CARGA
ACOPLADOR DIRECIONAL
DUPLEXADOR
VOLTÍMETRO DE RF
PARAFUSO DE SINTONIA

PROCEDIMENTO

Cada filtro (Tx e Rx) possui 3 cavidades, sendo que cada cavidade possui dois parafusos de sintonia. Através do parafuso central se ajusta a freqüência que se quer rejeitar e através do lateral a freqüência que deve passar. Cada cavidade deve ser ajustada individualmente.

Para alinhar o filtro Tx na freqüência a ser rejeitada, conectar o gerador de RF ajustado na freqüência de recepção. Ajustar os parafusos centrais de modo a se obter a menor leitura possível no voltímetro de RF. Teremos assim o filtro alinhado na freqüência a ser rejeitada.

Para alinhar o filtro Rx na freqüência a ser rejeitada, conectar o gerador de entrada do filtro Rx, ajustado na freqüência de transmissão. Por analogia, executar o procedimento descrito no item acima.

Para alinhar o filtro Tx na freqüência que deve passar, mudar o gerador para a freqüência de transmissão. Ajustar os parafusos laterais das cavidades de modo a se obter a maior leitura possível no voltímetro de RF. Proceder da mesma forma com os parafusos laterais das cavidades seguintes.

Para alinhar o filtro Rx, na freqüência que deve passar, mudar o gerador para a freqüência de recepção e executar o mesmo procedimento do item três.

Repetir o procedimento dos itens dois a cinco verificando os ajustes.

CAPÍTULO 5

5

INSTALAÇÃO

A instalação do RT-83 é efetuada utilizando-se os mesmos métodos aplicados à instalação de rádios multicanais. A maioria dos ajustes necessários são realizados em fábrica, restando alguns poucos para serem efetuados em campo.

O RT-83 é fornecido embalado e com manual. Ao receber o equipamento, deve-se observar se não há danos visíveis decorrentes do transporte. Em caso de dano visível causado pelo transporte, o ato de desembalar deve ser efetuado na presença de um representante da companhia seguradora, que constatará os eventuais danos e informará á AUTEL.

1.1 Precauções básicas quanto à instalação

Antes da instalação do equipamento, deve ser feita uma inspeção visual do estados dos PLUG-IN, fonte de alimentação e antena, a fim de se comprovar que não sofreram danos de transporte.

Deve ser verificado se a ligação dos STRAPS de cada PLUG-IN está correta, de acordo com o sistema a ser conectado. Verificar se as ligações na barra de terminais traseira estão corretas.

O local de instalação do rádio deve ser escolhido em um ponto mais próximo possível da antena.
Com isso obtém-se a menor atenuação do sinal e economia de cabo coaxial.

O equipamento rádio e a antena devem ser ligados a um sistema de aterramento que possua uma resistência ohmica < 5 ohms.

Verificar se a fonte de alimentação está coerente com a energia disponível no local.

É recomendável que a fonte de alimentação seja ligada com o gabinete vazio, sendo que as unidades PLUG-IN devem ser colocadas uma de cada vez em seus devidos lugares.

A torre de antena deve possuir balizamento de acordo com as normas da Força-Aérea.

O conector do cabo coaxial antena deve ser firmemente atarrachado e se possível protegido por fita plástica, para prevenir a infiltração da umidade no mesmo.

O RT-83 deve permanecer o mais distante possível de fontes de ruídos elétricos, tais como: transformadores, geradores, motores, assim como suas ligações elétricas.

O RT-83 pode ser fornecido em partes ou montado em sub-bastidor.
Para a montagem em sub-bastidor a interconexão de placas é efetuada por meio de uma placa de circuito impresso MOTHER BOARD instalada na parte posterior.
Abrindo-se o painel frontal tem-se acesso aos conectores especiais instalados nos módulos modems.
Estes conectores são utilizados para testes através da avaliação de sinais (medidas elétricas) em pontos convenientes do circuito. Sem remover as placas, estes conectores permitem abrir o circuito para efetuar testes no fio "E". fio "M"e sinais de voz.

1.2 Interconexão do sistema de alimentação e aterramento

A interconexão do sistema de alimentação e aterramento deve ser feita com fio flexível não inferior a bitola 16AWG.

OPERAÇÃO

2.1 Unidade painel de medidas

O RT-83 tem instalado em seu painel de medidas uma chave rotativa e um galvanômetro que permite verificar as seguintes informações:

- Alimentação de modem (- 19Vdc) 2 a 3 divisões
- Alimentação geral (+ 12Vdc) 2 a 3 divisões
- Potência transmitida 2 a 3 divisões
- Nível de sinal recebido (depende do campo recebido)
- Existência de nível do oscilador local (Rx-OSC) ≥ 1,5 div.

2.2 Conectores

Para uma análise mais detalhada da situação, o equipamento possui conectores de testes, com acesso a diversos pontos internos.

No PAINEL de MEDIDAS

- Sinal de Banda Base recebido (proveniente do demodulador)
  1 - 2 A Lado Ampliador de Banda Base
  2 - 2 B Lado do Modem de Canal.

- Sinal de Banda Base indo ao modulador (proveniente do MUX)
  3 - 4 A Lado Ampliador de Banda Base
  3 - 4 B Lado do Modem de Canal.

- Alimentação
  5 A e B + 12Vdc
  6 A e B - 19Vdc.

No MODEM de CANAL

- 4 Fios Tx
  5 - 6 B Lado do Modem de Canal
  5 - 6 A Lado da Terminação de Voz.

- 4 Fios Rx
  1 - 2 B Lado do Modem de Canal
  1 - 2 A Lado da Terminação de Voz.

- Sinalização
  4 B Transmissão (Fio M) Lado Modem
  4 A Transmissão (Fio M) Lado Terminação de Voz
  3 B Recepção (Fio E) Lado Modem
  3 A Recepção (Fio E) Lado Terminação de Voz.

Na TERMINAÇÃO de VOZ

1 - 2 linha 2 fios A e B
3 - 4 gerador de toque (RING) 25Hz.

Na UNIDADE RECEPTOR

Existe um ponto de acesso ao sinal gerado pelo oscilador local.

Nota: O conjunto de facilidades anteriormente descrita, permite assegurar uma operação confiável do equipamento, bem como determinar possíveis falhas em tempo fácil.

CONECTOR DO MÓDULO MODEM

B	A	Pino	Função
□	□	1	4F - RX
□	□	2	4F - RX
□	□	3	FIO E
□	□	4	FIO M
□	□	5	4F - TX
□	□	6	4F - TX

CONECTOR DO TERMIINAÇÃO DE VOZ

	Pino	Função
□	1	LINHA 2 FIOS
□	2	LINHA 2 FIOS
□	3	GERADOR DE TOQUE
□	4	GERADOR DE TOQUE

CONECTOR DO PAINEL DE MEDIDAS

A	B	Pino	Função
□	□	1	SINAL DE BANDA BASE RECEBIDO
□	□	2	SINAL DE BANDA BASE RECEBIDO
□	□	3	SINAL DE BANDA BASE INDO AO MODULADOR
□	□	4	SINAL DE BANDA BASE INDO AO MODULADOR
□	□	5	+12VDC
□	□	6	-19VDC

ALINHAMENTO

Cada módulo do RT-83 é previamente alinhado na fábrica por ocasião da sua produção e, normalmente, são requeridos poucos ajustes em campo. Para executar esses ajustes recomendamos o uso da Unidade Extensora de Testes (Código: 503-899).
A Unidade extensora de testes é inserida no sub-bastidor no lugar do módulo a ser alinhado, sendo feita a interconexão entre ambos para que este último fique fora do sub-bastidor e possa ter seus ajustes internos acessíveis.
Uma vez que cada canal estiver devidamente alinhado, com os níveis de entrada/saída ajustados, o tricanal deverá funcionar normalmente. A seguir são descritos os ajustes necessários, sendo fornecido também a relação dos instrumentos recomendados.

INSTRUMENTOS RECOMENDADOS

- Voltímetro seletivo
- Gerador de sinais
- Gerador de RF
- Contador de frequência
- Voltímetro DC
- Osciloscópio
- Medidor de potência
- Carga de 50 ohms
- Acoplador direcional
- Medidor de desvio
- Medidor psofométrico
- Medidor de distorção harmônica
- Gerador e medidor de pulsos de discagem.

ALINHAMENTO de UNIDADES

No capítulo 4 deste manual, está detalhadamente explicado o alinhamento de cada unidade individualmente.

ALINHAMENTO de ENLACE

Uma vez que cada unidade esteja individualmente alinhada com os níveis de entrada e saída ajustados (seguindo os procedimentos citados no capítulo 4 deste manual), o enlace deve estar automaticamente alinhado como um todo, sendo eventualmente necessário apenas ajustar os níveis de entrada e saída.

3.1 Transmissão

MEDIDAS do TRANSMISSOR

- Verificar a potência de saída
- Verificar a frequência da portadora
- Ajuste de nível dos modens de canal
- Ajuste do desvio da portadora.

AJUSTE de NÍVEL dos MODENS de CANAL

Injetar nos pinos 5 - 6B do conector frontal do modem correspondente ao canal 2 (16 - 20KHz), o gerador de sinais na frequência de 800Hz, impedância de 600 ohms nível - 14dBm.
Conector nos pinos 3 - 4B do conector frontal do painel de medidas o medidor seletivo carregado em 75 ohms e frequência em 16.8KHz. Ajustar o P10 do modem de canal 2 para um nível de - 20dBm ± 0,5dB.

Mudar o gerador de sinais para os pinos 5 - 6B do conector frontal do modem correspondente ao canal 1 (12-16KHz) e ajustar P10 para obter o mesmo nível do canal 2 no medidor seletivo - 20dBm ± 0,5dB (frequência do tom 12,8KHz).

Mudar o gerador de sinais para os pinos 5 - 6B do conector frontal do modem correspondente ao canal 3 (20-24KHz) e ajustar P10 para obter o mesmo nível dos canais anteriores - 20dBm ± 0,5dB (frequência do tom 20,9KHz).

Nota: Se os níveis especificados não forem alcançados recorrer ao capítulo 4 deste manual.

VERIFICAÇÃO de NÍVEIS de SINALIZAÇÃO

- Manter o medidor seletivo conectado aos pinos 3 e 4B do conector frontal do painel de medidas.
- Aterrar o pino 4B de cada modem de canal e verificar o nível de sinalização no medidor seletivo. O nível deverá - 20dBm0 ± 1,5dB e a frequência como segue:
  - Canal 1 - 15.825Hz
  - Canal 2 - 19.825Hz
  - Canal 3 - 23.825Hz.

DESVIO de BANDA BASE

- Interligar o medidor de desvio com o acoplador direcional
- Injetar nos pinos 3 - 4A do conector frontal da Unidade painel de medidas, o gerador de sinais na frequência de 16.8KHz impedância de 75 ohms, nível de - 20dBm.
- Ajustar P4 da unidade painel de medidas para um desvio de 50KHz.

VERIFICAÇÃO da CURVA de PRÉ-ÊNFASE

- Mudar a frequência do gerador de sinais para 12.8KHz, o desvio deverá ser de 40KHz ± 2KHz.
- Mudar a frequência para 20.8KHz, o desvio deverá ser de 60KHz ± 3KHz.

VERIFICAÇÃO FINAL de DESVIO

- Conectar o gerador de sinais nos pinos 5 e 6B do conector frontal do modem correspondente ao canal 2; com frequência 800Hz, impedância de 600 ohms, nível de - 14dBm.
- Verificar o desvio que deverá ser de 50KHz ± 1KHz.
- Mudar o gerador para o canal 1 e 3 e verificar se o desvio obedece aos seguintes valores:
  - Canal 1 - 40KHz ± 2KHz
  - Canal 3 - 60KHz ± 3KHz.

Nota: Se as medidas encontradas forem diferentes do especificado acima repetir o ítem de "Verificação da curva de pré-ênfase".

WATÍMETRO
ACOPLADOR
GERADOR DE SINAIS
RT - 83
CN -I
TX
CANAL -1
CANAL -2
CANAL -3
CARGA RF
CONTADOR DE FREQÜÊNC.
MEDIDOR DE DESVIO

3.2 Recepção

MEDIDAS no RECEPTOR

- Verificar a sensibilidade do receptor
- Verificar a frequência do oscilador local
- Ajuste de níveis de banda base.

NÍVEL de BANDA BASE

- Com o gerador de RF ajustado na frequência da portadora, injetar o sinal no conector de entrada do receptor.
- Ajustar o gerador de RF para fornecer um nível de - 45dBm, modulado com 16,8KHz e desvio de 50KHz pico.
- Ligar o medidor seletivo carregado com impedância de 50 ohms, nos pinos 1 e 2A do conector frontal da Unidade painel de medidas.
- Ajustar P3 desta mesma Unidade para um nível - 25dBm.
- Ajuste dos níveis de 4 fios (recepção)
- Conectar o medidor seletivo carregado com impedância de 600 ohms; nos pinos 1 e 2B do conector frontal do modem de canal 2, mantendo o gerador de RF com o mesmo desvio e modulação.
- Ajustar P1 do modem de canal 2 para um nível de + 4dBm.
- Mudar a frequência de modulação do gerador de RF para 12,8KHz e desvio 40KHz. Conectar o medidor de sinais nos pinos 1 e 2 do conector frontal do modem de canal 1.
- Ajustar P1 do modem de canal 1 para um nível de + 4dBm.
- Mudar a frequência de modulação do gerador de RF para a frequência de 20,8KHz e desvio 60KHz.
- Conectar o medidor de sinais nos pinos 1 e 2B do conector frontal do modem de canal 3.
- Ajustar P1 do modem de canal 3 para um nível de + 4dBm.

AJUSTE dos NÍVEIS a 4 FIOS (RECEPÇÃO)

3.3 Alinhamento do sistema

INSTRUMENTOS UTILIZADOS

- Carga de RF
- Atenuador:
  - 95dB para potência 40dBm
  - 85dB para potência 30dBm.
- Gerador de sinais
- Medidor de sinais seletivo
- Psofômetro

- Medidor de distorção harmônica
- Gerador e medidor de pulsos de discagem.

NÍVEL e RESPOSTA em FREQUÊNCIA dos CANAIS de VOZ

- Conectar o gerador de sinais nos pinos 5 e 6B do conector frontal do modem de canal 1 do rádio A, frequência 800Hz, impedância 600 ohms e nível de - 14dBm.
- Conectar o medidor de sinais carregado com impedância de 600 ohms, nos pinos 1 e 2B do conector frontal do modem de canal 1 rádio B. O nível esperado deverá ser de + 4dBm ± 1dB.
- Variar a frequência do gerador de sinais de 300Hz a 3400Hz e efetuar as respectivas leituras de níveis com referência a 800Hz no rádio B.
- Não deverá variar mais de + 0,9dB e - 1,8dB entre 0,4 e 3,0KHz e + 0,9dB e - 3,3dB, entre 0,3 e 3,4KHz, conforme o gráfico.

RESPOSTA DE FREQÜÊNCIA DO
CANAL DE VOZ

dB
0,9
0
1,8
3,3
-1
Hz
300 400 600 800 1000 2400 3000 3400

- Repetir o descrito anteriormente para os canais 2 e 3.

Nota: Se as medidas encontradas forem diferentes do especificado verificar:
- Ítem - Desvio de frequência do transmissor.
- Ítem - Ajuste dos níveis a 4 fios (recepção).

RELAÇÃO SINAL/RUÍDO

- Manter os instrumentos conforme ítem anterior exceto o medidor de sinais que deverá ser substituído pelo medidor psofométrico.
- Com o gerador de sinais na frequência de 800Hz, medir no rádio B o nível referente ao tom de teste (800Hz).
- Desligar o gerador de sinais e efetuar nova leitura no medidor psofométrico.
- A relação, sinal/ruído deverá ser ≥ 66dBm0.
- Repetir o descrito anteriormente para os canais 2 e 3.

DISTORÇÃO HARMÔNICA

- Manter os instrumentos conforme ítem anterior exceto o medidor psofométrico que deverá ser substituído por um medidor de distorção harmônica.
- Com o gerador de sinais na frequência de 800Hz medir no rádio B o nível de distorção harmônica, que deverá ser ≤ 35dBm0.

DIAFONIA INTELIGÍVEL

- Conectar o gerador de sinais nos pinos 5 e 6B do conector frontal do modem de canal 1 do rádio A, frequência 800Hz, impedância 600 ohms e nível de - 14dBm.
- Conectar o medidor de sinais carregado com impedância de 600 ohms, nos pinos 1 e 2B do conector frontal dos canais 2 e 3 do rádio B. O nível medido deverá ser ≤ 60dBm0.
- Repetir o descrito anteriormente para os canais 2 e 3 como segue:
  - Injetar no canal 2 - Medir no canal 1 e 3
  - Injetar no canal 3 - Medir no canal 1 e 2.

DISTORÇÃO de PULSOS de DISCAGEM

- Conectar o gerador de pulsos de discagem no pino 4B do conector frontal do modem de canal 1 (relação 50:50).
- Conectar o medidor de pulsos de discagem entre os pinos 3B e terra do conector frontal do modem de canal 1.
- Acionar o gerador de pulsos de discagem e efetuar a medida de distorção no medidor que deverá ser ≤ 5%.

MEDIDAS a 2 FIOS (LINHA TELEFÔNICA)

- Verificar se os estrapeamentos no módulo terminação de voz, correspondem as necessidades do sistema.
- O módulo terminação de voz não necessita de ajustes elétricos.
- Conectar no lado central canal 1, a linha telefônica.
- Conectar no lado assinante canal 1, o telefone.
- Originar e receber chamadas, certificando-se que o sistema está em perfeitas condições de funcionamento.
- Repetir o descrito anteriormente para os canais 2 e 3.

MANUTENÇÃO

O RT-83, requer pouquíssima manutenção, dispensando trabalho freqüente. A manutenção exigida é dividida em preventiva e corretiva, conforme a complexidade e a quantidade requerida de aparelhos apropriados para teste. A manutenção preventiva consiste em tarefas habituais tais como: limpeza, inspeção visual, além de alguns testes que não exigem a desconexão do Tricanal, nem interferem no seu funcionamento normal. A manutenção corretiva consiste na correção de falhas que pertubam ou interrompem o funcionamento regular do sistema.

4.1 Manutenção preventiva

A finalidade da manutenção preventiva é tornar precauções que evitam com antecedência o aparecimento de falhas que poderiam posteriormente agravar o funcionamento do sistema, esta subdivide-se em dois níveis. No primeiro nível são realizados trabalhos rotineiros tais como: inspeção visual, inspeção dos indicadores de alarme, limpeza e eventualmente substituição de algum fusível. O segundo nível da manutenção preventiva compreende alguns testes efetuados sem desconexão do Tricanal substituindo-se eventualmente alguma placa, ou parte do equipamento que apresente grandes discrepâncias de valores medidos com relação ao exigido, ou ainda que não esteja funcionando.

Deve-se manter conjuntos modem de canal sobressalentes para substituir rapidamente algum módulo defeituoso, quando necessário. Os níveis de transmissão/recepção de voz e sinalização devem ser inspecionados periodicamente em intervalos máximos de 6 meses, verificando-se os valores medidos correspondem aos níveis nominais.

Para facilitar a manutenção, os módulos dispõem de conectores apropriados, com acesso fácil a partir do painel frontal, aos pontos de entrada e saída de voz e fios "E" e "M".
Alarme do módulo modem: falha na síntese de frequência do canal.

A condição de alarme é sinalizada em cada conjunto modem de canal através de um indicador visual (LED vermelho), visível em cada módulo ao se abrir o painel frontal. A causa de alarme pode ser detectada por meio de teste ou às vezes por inspeção visual.
Ver item "Alinhamento"o procedimento para testes e ajustes do Tricanal.

FALHA na SÍNTESE de FREQUÊNCIA do CANAL

Este tipo de falha pode ser detectado através de medidas efetuadas no conector frontal, comparando-se os valores medidos com os nominais.

4.2 Manutenção corretiva

A manutenção corretiva do RT-83 deve obedecer os seguintes critérios:

- Troca do módulo defeituoso por outro em boas condições.
- Substituição de componentes ou ajuste da parte defeituosa do circuito (reparo local).
- Troca do terminal Tricanal defeituoso por outro em funcionamento.

A procura de falhas no equipamento, deve seguir uma seqüência lógica. Uma boa sistemática de operação deve permitir os três procedimentos citados. A característica do defeito é que deve levar à escolha de uma das três opções. O uso sistematizado de qualquer um dos três métodos pode levar a operação a índices não recomendáveis. Para substituição de componentes referir-se aos diagramas, esquemas elétricos fornecidos.

A operação do Tricanal nas condições de falha pode comprometer os índices operacionais. Estas situações devem ser solucionadas adequadamente. O reconhecimento destas situações é detectado pela estatística dos problemas apresentados, os quais geralmente ocasionam um grande número de anormalidades.

4.3 Procedimento para localização de módulos/unidades defeituosos

INSTALAÇÃO DEFEITUOSA

Os defeitos de instalação são decorrentes de uma instalação na qual não foram respeitados os padrões de engenharia. Os problemas que ocorrem com maior incidência são os seguintes:

- Fios soltos ou partidos
- Mau contato dos conectores
- Ruído ambiente excessivo devido à instalação próxima a motores elétricos, geradores, transformadores e outros equipamentos que geram ruídos.

EQUIPAMENTO DEFEITUOSO

Os defeitos no equipamento podem apresentar-se de três formas:

FUNCIONAMENTO IRREGULAR. As principais causas são:

Nível de áudio e sinalização fora das especificações: Este problema pode ser solucionado efetuando-se os ajustes necessários descritos no ítem "Alinhamento".

Sinalização com operação anormal: O funcionamento anormal de sinalização pode apresentar-se da seguinte forma:

- Falhas na discagem: este defeito é resultante de uma distorção dos pulsos de sinalização ou de funcionamento irregular do circuito de sinalização. A localização e eliminação do defeito deve ser feita com o uso de um gerador de pulsos de 10pps e um multiteste ou osciloscópio.
- Cortes nas conversações ou queda das ligações: Este defeito pode ter duas origens: A primeira é a alteração dos níveis de áudio ocasionando distorção que interfere na sinalização. A segunda é a alteração de parâmetros dos circuitos de sinalização.
- Em ambos os casos devem ser utilizados instrumentos para verificar se houve alteração dos níveis de áudio ou de algum parâmetro do circuito de sinalização.
- Não há sinalização: Este defeito é de fácil localização e pode ser corrigido medindo-se o desvio de sinalização e/ou medindo-se a sensibilidde do detector de sinalização.

NÍVEIS FORA dos VALORES NOMINAIS

A solução adequada deste defeito só é possível se localizada a parte do circuito onde houve a alteração de nível, e isto quase sempre, só é possível mediante o uso de instrumentos.

Com um gerador de áudio e um medidor de desvio verifica-se o lado da transmissão que, uma vez controlado, pode indicar que se trata de um problema na recepção. Esse mesmo problema pode ser inicialmente detectado a partir da recepção, com o uso de um gerador de RF modulado convenientemente. A escolha deve ser feita dependendo da situação e instrumentos disponíveis.
A solução deste defeito também pode ser obtida pelo método de tentativas trocando-se as unidades envolvidas por outras que estão com funcionamento normal.
Entretanto, este procedimento não dispensa um controle final dos níveis por meio de instrumentos.

Ruído: O ruído ocorre a degradação a longo prazo de alguma parte do equipamento, problemas de propagação em enlaces críticos, defeitos em antenas, cabos ou conectores, ou ainda devido a interferências rádio elétricas.

Critérios técnicos de localização: A recuperação do circuito às condições normais deve ser efetuada mediante um critério técnico para localização da fonte de ruído.

Com PASSOS a SEREM SEGUIDOS PODEMOS CITAR:

- Verificar esse no histórico do enlace existem problemas de propagação; verificar como se comporta o campo recebido.
- Verificar a tensão de alimentação (tensões abaixo ou acima do especificado degradam a operação do equipamento).

- Medir a potência refletida do sistema irradiante.
- Colocar uma carga de RF no transceptor e verificar se o receptor silencia com ou sem transmissor ativo, caso não silencie em um dos casos é sinal que houve degradação do receptor, transmissor ou duplexador. Este último é o menos provável.
- Com um medidor de nível de áudio, o conector frontal permite acompanhar o sinal Tx e Rx, podendo assim auxiliar na localização do problema.
- Após detectada a unidade defeituosa, a reparação deve seguir os critérios normais para ajustes e reparação de unidades.

PARALIZAÇÃO TOTAL ou PARCIAL

Ao contrário dos defeitos de funcionamento irregular, estes são de mais fácil localização. Com a análise da informação do registro da anormalidade, pode-se fazer de início uma localização preliminar das possíveis unidades com defeito.

Caso somente um canal não esteja operando, o defeito pode estar no módulo modem de canal defeituoso ou no módulo terminação de voz do respectivo canal (verificar pelo conector frontal).

Se nenhum dos canais operam, o defeito pode estar nos ampliadores de banda base, fonte de alimentação - 19/ - 24Vdc, ambos localizados na unidade painel de medida ou fonte de alimentação auxiliar - 6/ + 6Vdc localizada na placa traseira do rádio. O defeito pode estar ainda na fonte de alimentação principal, transmissor, receptor e/ou duplexador, sendo este último o menos provável. Verificar o problema utilizando o painel de medidas incorporando ao equipamento.

4.4 Ficha de controle

Um bom controle das anormalidades, que surgirem em um grupo de equipamentos é de grande importância para a localização dos seguintes problemas:

- Circuitos com defeitos sistemáticos
- Manutenção técnica incorreta.

A eliminação destes problemas deve ser efetuada da seguinte forma:
No primeiro caso, comunicar-se com o fabricante para substituição ou modificação da unidade, no segundo caso deve-se eliminar estas incorreções com:

- Treinamento do pessoal técnico
- Utilização de instrumentos adequados
- Utilização de método adequado de operação do equipamento.

SUB-BASTIDOR PARA RÁDIO TRICANAL

5.1 Sub-Bastidor (Código: 401-150)

O sub-bastidor tem como função alojar todos os módulos das unidades plugáveis.

5.2 Descrição dos circuitos

No sub-bastidor (Código: 401-150) são alojados todos os módulos/unidades que compõem o rádio Tricanal RT-83, e onde são realizados todas as interligações elétricas entre eles.

Basicamente é uma estrutura estampada em aço e foi desenvolvida para acomodar módulos/unidades.

Cada módulo/unidade é guiado por um trilho de nylon até o conector traseiro.

Para evitar enganos, cada tipo de módulo/unidade possui um pino em posição diferente.

5.3 Dimensões

- Altura:.................... 163mm
- Largura:.................... 313mm
- Profundidade:.................... 248mm

5.4 Ligações elétricas

Os diagramas de ligações elétricas anexos mostram a fiação do sub-bastidor, vistas pelo lado traseiro do mesmo.

TABELAS DE PROGRAMAÇÃO

CORRESPONDÊNCIA PÚBLICA - FAIXA 1
PROGRAMAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE Tx IDA
FTX = 406.600 a 411.100MHz - ESPAÇAMENTO: 20KHz
COMPARAÇÃO FASE: 25KHz

FTX	N-SW1											A-SW2					
	02	01	09	08	07	06	05	04	03	02	01	06	05	04	03	02	01
406600	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
406850	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0
407100	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
407350	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0
407600	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
407850	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
408100	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
408350	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
408600	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
408850	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
409100	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
409350	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
409600	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
409850	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
410100	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
410350	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
410600	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
410850	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
411100	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0

CORRESPONDÊNCIA PÚBLICA - FAIXA 1
PROGRAMAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE Rx VOLTA
FRX = 406.600 A 411.100MHz - ESPAÇAMENTO: 250KHz
COMPARAÇÃO FASE: 25KHz - OSCILADOR LOCAL = FRX + 10.700MHz

FRX	FOL	N-SW1											A-SW2					
		02	01	09	08	07	06	05	04	03	02	01	06	05	04	03	02	01
406600	417300	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
406850	417550	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
407100	417800	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
407350	418050	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0
407600	418300	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0
407850	418550	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0
408100	418800	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0
408350	419050	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
408600	419300	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
408850	419550	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
409100	419800	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
409350	420050	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
409600	420300	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0
409850	420550	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
410100	420800	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
410350	421050	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0
410600	421300	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0
410850	421550	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
411100	421800	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0

CORRESPONDÊNCIA PÚBLICA - FAIXA 2
PROGRAMAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS Tx - IDA
FTX = 415.800 A 422.300MHz - ESPAÇAMENTO: 250KHz
COMPARAÇÃO FASE: 25KHz

FTX	N-SW1											A-SW2					
	02	01	09	08	07	06	05	04	03	02	01	06	05	04	03	02	01
415800	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
416050	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
416300	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
416550	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
416800	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
417050	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
417300	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
417550	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
417800	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
418050	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0
418300	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0
418550	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0
418800	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0
419050	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
419300	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
419550	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
419800	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
420050	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
420300	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0
420550	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
420800	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
421050	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0
421300	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
421550	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
421800	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0
422050	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
422300	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0

CORRESPONDÊNCIA PÚBLICA - FAIXA 2
PROGRAMAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE Rx - VOLTA
FRX = 415.800 A 422.300MHz - ESPAÇAMENTO: 250KHz
COMPARAÇÃO FASE: 25KHz - OSCILADOR LOCAL = FRX + 10.700MHz

FRX	FOL	N-SW-1											A-SW-2					
		02	01	09	08	07	06	05	04	03	02	01	06	05	04	03	02	01
415800	426500	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
416050	426750	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
416300	427000	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0
416550	427250	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
416800	427500	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
417050	427750	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0
417300	428000	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
417550	428250	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
417800	428500	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0
418050	428750	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
418300	429000	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
418550	429250	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
418800	429500	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0
419050	429750	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
419300	430000	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
419550	430250	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0
419800	430500	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
420050	430750	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0
420300	431000	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0
420550	431250	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0
420800	431500	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0
421050	431750	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
421300	432000	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
421550	432250	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0

FRX	FOL	N-SW-1											A-SW-2					
		02	01	09	08	07	06	05	04	03	02	01	06	05	04	03	02	01
421800	432500	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0
422050	432750	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
422300	433000	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0

CORRESPONDÊNCIA PÚBLICA - FAIXA 2
PROGRAMAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE Tx - VOLTA
FTX = 443.250 A 449.500MHz - ESPAÇAMENTO: 250KHz
COMPARAÇÃO FASE: 25KHz

FTX	N-SW1											A-SW2					
	02	01	09	08	07	06	05	04	03	02	01	06	05	04	03	02	01
443250	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
443500	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0
443750	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
444000	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
444250	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
444500	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0
444750	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
445000	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
445250	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0
445500	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
445750	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
446000	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
446250	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0
446500	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0
446750	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0
447000	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0
447250	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0
447500	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0
447750	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
448000	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
448250	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
448500	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
448750	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
449000	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
449250	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
449500	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0

CORRESPONDÊNCIA PÚBLICA - FAIXA 2
PROGRAMAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE Rx - IDA
FRX = 443.250 A 449.500MHz - ESPAÇAMENTO: 250KHz
COMPARAÇÃO FASE: 25KHz - OSCILADOR LOCAL = FRX + 10.700MHz

FRX	FOL	N-SW1											A-SW2					
		02	01	09	08	07	06	05	04	03	02	01	06	05	04	03	02	01
443250	432550	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0
443500	432800	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
443750	433050	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
444000	433300	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
444250	433550	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
444500	433800	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0
444750	434050	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
445000	434300	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
445250	434550	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
445500	434800	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
445750	435050	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
446000	435300	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
446250	435550	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
446500	435800	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
446750	436050	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0

FRX	FOL	N-SW1											A-SW2					
		02	01	09	08	07	06	05	04	03	02	01	06	05	04	03	02	01
447000	436300	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
447250	436550	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
447500	436800	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
447750	437050	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
448000	437300	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
448250	437550	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
448500	437800	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
448750	438050	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
449000	438300	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
449250	438550	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
449500	438800	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0

CORRESPONDÊNCIA PÚBLICA - FAIXA 1
PROGRAMAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE Tx - VOLTA
FTX = 423.050 A 427.5500MHz - ESPAÇAMENTO: 250KHz
COMPARAÇÃO FASE: 25KHz

FTX	N-SW1											A-SW2					
	02	01	09	08	07	06	05	04	03	02	01	06	05	04	03	02	01
423050	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
423300	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
423550	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0
423800	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
424050	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
424300	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
424550	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
424800	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
425050	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0
425300	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
425550	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
425800	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
426050	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
426300	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0
426550	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
426800	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0
427050	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
427300	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
427550	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0

CORRESPONDÊNCIA PÚBLICA - FAIXA 1
PROGRAMAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE Rx - IDA
FRX = 423.050 A 427.550MHz - ESPAÇAMENTO: 250KHz
COMPARAÇÃO FASE: 25KHz - OSCILADOR LOCAL = FRX + 10.700MHz

FRX	FOL	N-SW1											A-SW2					
		02	01	09	08	07	06	05	04	03	02	01	06	05	04	03	02	01
423050	433750	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
423300	434000	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
423550	434250	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
423800	434500	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
424050	434750	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
424300	435000	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
424550	435250	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
424800	435500	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
425050	435750	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
425300	436000	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
425550	436250	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
425800	436500	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
426050	436750	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
426300	437000	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
426550	437250	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
426800	437500	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
427050	437750	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
427300	438000	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
427550	438250	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0

1 Fechado
0 Aberto

CAPÍTULO 6

6

600-021 - LM - FONTE DE ALIMENTAÇÃO - DC

Rev.: 012 - AE.: 132/88

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			SUBCONJUNTOS
502-207			Fonte DC
502-301			Frontal da Gaveta
			DIODOS
420-015	D-12	B2	UES 1403/BYW 29/150/MUR
420-015	D-13	B3	UES 1403/BYW 29/150/MUR
			LEDS
440-008	LED-1	A3	Diodo Verde 5MM (SLR 54MG)
440-007			Soquete 5MM (ISL 501)
			CHAVE
445-021	CH-1	D1	Ref. SDV-3-P-001B
			FUSÍVEL/KNOB
475-317	F-1	D1	Miniatura 3,15A 20AG Retardado
475-202			Plástico Preto 10MM
			TRANSISTORES
425-069	TR-2	A2	MJE 350
425-080	TR-7	A2	MJ 10002
425-080	TR-10	A2	MJ 10002
			PORTA FUSÍVEL
465-071			Ref. 5

502-207 - LM - MÓDULO FONTE DE ALIMENTAÇÃO - DC

Rev.: 004 - AE.: 158/88

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			CIRCUITO IMPRESSO
401-200D			Regulador DC
			RESISTORES
405-702	R-6	C2	Filme Metálico 12K ohms 5%
406-253	R-7	C3	Carbono 10K ohms 5%
405-751	R-8	C3	Filme Metálico 56 ohms 5%
406-256	R-9	D2	Carbono 18K ohms 5%
406-324	R-10	D2	Carbono 39 ohms
406-249	R-11	D2	Carbono 4,7K ohms 5%
406-249	R-12	D2	Carbono 4,7K ohms 5%
406-244	R-13	C2	Carbono 1,8K ohms 5%
406-246	R-14	C2	Carbono 2,7K ohms 5%
406-259	R-16	C2	Carbono 33K ohms 5%
407-230	R-17	D2	Filme Metálico 2,43K ohms 1%
406-231	R-18	C3	Carbono 150 ohms 5%
406-235	R-19	C3	Carbono 330 ohms 5%
406-235	R-20	C2	Carbono 330 ohms 5%
406-240	R-21	D3	Carbono 820 ohms 5%
406-240	R-22	D3	Carbono 820 ohms 5%
405-704	R-27	B1	Filme Metálico 22 ohms 5%
405-704	R-28	B1	Filme Metálico 22 ohms 5%
405-424	R-29	D1	Fio Axial 0,5 ohms 5%
405-703	R-30	C3	Filme Metálico 2,2K ohms 5%
406-247	R-31	C3	Carbono 3,3K ohms 5%
406-242	R-32	B3	Carbono 1,2K ohms 5%
405-432	R-33	B3	Fio Axial 0,1 ohms 5%
406-250	R-34	C3	Carbono 5,6K ohms 5%
406-259	R-35	C3	Carbono 33K ohms 5%
407-245	R-36	B3	Filme Metálico 2,2K ohms 1%
406-242	R-37	C3	Carbono 1,2K ohms 5%
406-246	R-38	C3	Resistor Carbono 2,7K ohms 5%
407-201	R-39	C3	Filme Metálico 1,21K ohms 1%

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
407-204	R-40	C3	Filme Metálico 1,3K ohms 1%
405-701	R-43	A3	Filme Metálico 390 ohms 5%
406-329	R-48	C2	Carbono 100 ohms 5%
406-339	R-49	C3	Carbono 680 ohms 5%
405-424	R-50	D1	Fio Axial 0,5 ohms 5%
406-328	R-51	D2	Carbono 82 ohms 5%
406-241	R-53	D3	Carbono 1K ohms 5%
406-329	R-55	D3	Carbono 100 ohms 5%
406-246	R-56	D3	Carbono 2,7K ohms 5%
407-306	R-57	D3	Filme Metálico 15K ohms 1%
407-318	R-58	D3	Filme Metálico 20K ohms 1%
			POTENCIÔMETRO
410-001	P-1	C2	500 ohms
410-011	P-2	C2	1K ohm
410-018	P-3		200 ohms
			CAPACITORES
415-034	C-1	D1	Eletrolítico 220uFx100V
416-035	C-2	C1	Eletrolítico Axial 220uFx160V
415-008	C-5	C2	Eletrolítico 220uFx16V
415-025	C-6	D2	Eletrolítico 10uFx50V
415-037	C-7	D2	Eletrolítico 100uFx25V
415-320	C-8	D2	Cerâmico Disco 10nF Z5V-50
415-151	C-9	C2	Poliéster Metálico 100nFx250V 10%
415-439	C-11	C2	Polistirol 21800pFx63v 1%
415-334	C-12	B1	Cerâmico Disco 10nF Z5V-500
415-334	C-13	B1	Cerâmico Disco 10nF Z5V-500
415-061	C-14	B1	Eletrolítico 2,2uFx100V
415-039	C-15	C3	Eletrolítico 10uFx100V
415-036	C-16	B3	Eletrolítico 470uFx25V
415-036	C-17	B3	Eletrolítico 470uFx25V
415-168	C-18	B3	Poliéster 47nFx63V 5%
415-043	C-19	B3	Eletrolítico 47uFx25V
415-036	C-20	D2	Eletrolítico 470uFx25V
415-151	C-21	D1	Poliéster Metálico 100nFx250V
415-151	C-22	D1	Poliéster Metálico 100nFx250V
415-039	C-23	C3	Eletrolítico 100uFx100V
			TIRISTOR
425-036	SC-1	D3	2N 3896/MCR70-3
			TRANSISTORES
425-032	TR-3	C2	BF 422
425-018	TR-4	C2	BC 557B
425-015	TR-5	D2	BC 547B
425-021	TR-11	B3	BC 556B
425-017	TR-12	B3	BC 546B
425-017	TR-13	C3	BC 546B
425-021	TR-14	C3	BC 556B
425-017	TR-15	C3	BC 546B
425-021	TR-16	D3	BC 556B
			DIODOS
420-025	D-1	D1	SK 4K3/02
420-121	D-3	C2	Zenner BZX79C 9,1V
420-004	D-4	C2	1N 4148
420-004	D-5	C2	1N 4148
420-019	D-8	C1	1N 4937
420-019	D-9	C1	1N 4937
420-019	D-10	C2	1N 4937
420-019	D-11	C2	1N 4937
420-131	D-14	C3	Zenner 1N 753A
420-122	D-16	D3	Zenner BZX79C 6,2CV
			CIRCUITOS INTEGRADOS
440-002	OC-1	D2	Acoplador Óptico Til 111
430-010	CI-1	D2	LM 1524 J/CA 1524G
430-023	CI-2	D3	MC 7824 CT/UA 7824CU
			INDUTORES
460-025	L-1	C2	Indutor
460-026	L-2	C3	Indutor
460-027	L-3	B3	Indutor

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
460-024	L-4	D1	Indutor
460-541	L-5	C3	Entrada
			TRANSFORMADOR
460-023	T-1	B2	Transformador
			SUBCONJUNTO
502-301			Frontal da Gaveta

600-021 - PO - UNIDADE FONTE DE ALIMENTAÇÃO DC

Código do Circuito Impresso: 401-200D (Regulador DC)

600-031 - LM - FONTE DE ALIMENTAÇÃO AC - RÁDIO ASSINANTE

Rev.: 026 - AE.: 069/89

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			CIRCUITO IMPRESSO
401-852D			Fonte Rádio Assinante
			RELÉ
450-115	RL-1	A2	12V 5A 250V
			VARISTOR
408-021	VR-1	A3	SI 0V
			FUSÍVEIS
475-312	F-3	A2	5AF Rápido 20AG
475-316	F-4	A1	Miniatura 6,3A 20AG
			RESISTORES
408-013	R-1	A3	Termistor NTC 3,9 ohms
405-754	R-2	D3	Filme Metálico 3,9 ohms 5%
405-754	R-3	D2	Filme Metálico 3,9 ohms 5%
405-723	R-4	D3	Filme Metálico 27K ohms 5%
405-723	R-5	C3	Filme Metálico 27K ohms 5%
405-418	R-6	D3	Fio Axial 4,7 ohms 10%
405-432	R-7	C1	Fio Axial 0,1 ohm 5%
406-049	R-8	B2	Carbono 4,7K ohms 5%
406-249	R-9	B1	Carbono 4,7K ohms 5%
406-258	R-10	B2	Carbono 27K ohms 5%
406-252	R-11	B1	Carbono 8,2K ohms 5%
406-265	R-12	B2	Carbono 100K ohms 5%
406-253	R-14	B2	Carbono 10K ohms 5%
406-242	R-15	B2	Carbono 1,2K ohms 5%
406-242	R-16	B2	Carbono 1,2K ohms 5%
406-246	R-17	B1	Carbono 2,7K ohms 5%
405-707	R-18	C2	Filme Metálico 1K ohm 5%
405-707	R-19	C2	Filme Metálico 1K ohm 5%
406-337	R-20	C2	Carbono 470 ohms 5%
407-196	R-21	C2	Filme Metálico 1,07K ohms 1%
406-245	R-22	B1	Carbono 2,2K ohms 5%
406-245	R-23	B1	Carbono 2,2K ohms 5%
406-045	R-24	C1	Carbono 2,2K ohms 5%
406-245	R-25	C1	Carbono 2,2K ohms 5%
406-257	R-26	C2	Carbono 22K ohms 5%
406-235	R-27	C2	Carbono 330 ohms 5%
405-432	R-28	A1	Fio Axial 0,1 ohm 5%
407-162	R-29	B1	Filme Metálico 475 ohms 1%
406-245	R-30	B1	Carbono 2,2K ohms 5%
406-253	R-31	B1	Carbono 10K ohms 5%
406-261	R-32	B1	Carbono 47K ohms 5%
406-241	R-33	B1	Carbono 1K ohm 5%
407-365	R-34	B1	Carbono 61,9K ohms 5%
406-241	R-35	B1	Carbono 1K ohm 5%
406-345	R-36	A1	Carbono 2,2K ohms 5%
406-044	R-37	A1	Carbono 1,8K ohms 5%
406-337	R-38	C2	Carbono 470 ohms 5%
407-XXX	R-39	B1	Filme Metálico s/Definição
406-244	R-40	C2	Carbono 1,8K ohms 5%
406-227	R-41	C2	Carbono 68 ohms 5%
405-415	R-43	A3	Fio Axial 1 ohm 5%
405-432	R-44	C1	Fio Axial 0,1 ohm 5%
406-042	R-46	A3	Carbono 1,2K ohms 5%
406-049	R-47	A2	Carbono 4,7K ohms 5%
406-046	R-48	A2	Carbono 2,7K ohms 5%
406-049	R-49	A3	Carbono 4,7K ohms 5%
406-049	R-50	A3	Carbono 4,7K ohms 5%
406-042	R-51	A3	Carbono 1,2K ohms 5%
406-221	R-60	D2	Carbono 22 ohms 5%
406-221	R-61	D2	Carbono 22 ohms 5%
406-045	R-62	D1	Carbono 2,2K ohms 5%
406-045	R-63	D2	Carbono 2,2K ohms 5%
406-013	R-64	B2	Carbono 4,7K ohms 5%
406-255	R-65	C3	Carbono 15K ohms 5%
405-432	R-66	A1	Fio Axial 0,1 ohm 5%

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			POTENCIÔMETROS
410-004	P-1	B2	10K ohms Cermet
410-009	P-2	B2	100K ohms Cermet
410-018	P-3	B1	200 ohms Cermet
410-011	P-4	A2	1K ohms Cermet
			CAPACITORES
408-019	CS-1	B3	Supressor Y - 10nFx250V
408-019	CS-2	A3	Supressor Y - 10nFx250V
408-020	CS-3	B3	Supressor X1 - 10nFx380V
408-020	CS-4	B3	Supressor X1 - 10nFx380V
415-340	C-2	B3	Cerâmico Disco 2,2nFx1KV
415-340	C-3	B3	Cerâmico Disco 2,2nFx1KV
415-012	C-6	C2	Eletrolítico 1000uFx40V
415-064	C-7	C3	Eletrolítico 47uFx350V
415-064	C-8	C3	Eletrolítico 47uFx350V
415-064	C-9	D3	Eletrolítico 47uFx350V
415-057	C-10	D2	Eletrolítico 0,47nFx63V 20%
415-057	C-11	D2	Eletrolítico 0,47uFx63V 20%
415-165	C-12	D3	Metalizado 2200nFx250V 10%
415-165	C-13	C3	Metalizado 2200nFx250V 10%
415-340	C-14	D2	Cerâmico Disco 2,2nFx1KV
415-036	C-15	D1	Eletrolítico 470uFx25V
415-036	C-16	C1	Eletrolítico 470uFx25V
415-012	C-17	C1	Eletrolítico 1000uFx40V
415-151	C-18	B2	Poliéster Metalizado 100nFx250V
415-037	C-19	B2	Eletrolítico 100uFx25V
415-167	C-20	B1	Poliéster 12nFx63V 5%
415-167	C-21	B1	Poliéster 12nFx63V 5%
415-037	C-22	C1	Eletrolítico 100uFx25V
415-048	C-23	C2	Eletrolítico 4,7uFx63V
415-057	C-24	C2	Eletrolítico 0,47uFx63V 20%
415-340	C-25	B3	Cerâmico Disco 2,2nFx1KV
415-340	C-26	B3	Cerâmico Disco 2,2nFx1KV
415-340	C-27	D1	Cerâmico Disco 2,2nFx1KV
415-064	C-35	D3	Eletrolítico 47uFx350V
415-172	C-36	B2	Poliéster 2,7nFx63V 5%
415-159	C-37	C2	Poliéster 4,7nFx63V 5%
415-159	C-38	C2	Poliéster 4,7nFx63V 5%
415-163	C-39	B2	Poliéster 100nFx63V 5%
415-360	C-40	D1	Cerâmico Disco 1KpFx1KV
415-360	C-41	D2	Cerâmico Disco 1KpFx1KV
415-162	C-42	B2	Poliéster 1,8nFx63V 5%
415-364	C-43		Cerâmico Disco 47KpF
415-364	C-44		Cerâmico Disco 47KpF
415-364	C-45		Cerâmico Disco 47KpF
415-064	C-65		Eletrolítico 47uFx350V
			DIODOS
420-017	D-1	B3	SK 4F3/08
420-017	D-2	B3	SK 4F3/08
420-017	D-3	B3	SK 4F3/08
420-017	D-4	D3	SK 4F3/08
420-002	D-7	D3	1N 4936/SK 4F/04
420-019	D-8	D3	1N 4937
420-002	D-11	D2	1N 4936/SK 4F/04
420-019	D-12	D2	1N 4937
420-012	D-13	D1	MUR 830
420-012	D-14	D2	MUR 830
420-002	D-15	B2	1N 4936/SK 4F/04
420-002	D-16	B2	1N 4936/SK 4F/04
420-002	D-17	B2	1N 4936/SK 4F/04
420-002	D-18	B2	1N 4936/SK 4F/04
420-004	D-19	B2	1N 4148
420-004	D-20	B2	1N 4148
420-004	D-21	B2	1N 4148
420-002	D-22	C2	1N 4936/SK 4F/04
420-002	D-23	C2	1N 4936/SK 4F/04
420-105	D-24	C1	Zener BZX79C 8V2/1N 756A
420-002	D-25	B1	1N 4936/SK 4F/04
420-025	D-26	A1	SK 4K3/02
420-004	D-27	B1	1N 4148
420-004	D-28	C2	1N 4148
420-002	D-29	B1	1N 4936/SK 4F/04

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
420-002	D-30	B1	1N 4936/SK 4F/04
420-004	D-31	A2	1N 4148
420-102	D-32	A2	Zener BZX79C 4,7V 400mW
420-004	D-33	A3	1N 4148
420-002	D-34	C3	1N 4936/SK 4F/04
420-004	D-35	B1	1N 4148
420-004	D-36	B1	1N 4148
420-004	D-37	A2	1N 4148
			TRANSISTORES
425-070	TR-1	D3	MJE 13007
425-070	TR-2	D2	MJE 13007
425-063	TR-3	C2	Silício NP NBC 337
425-063	TR-4	C2	Silício NP NBC 337
425-018	TR-5	B1	BC 557B
425-015	TR-6	B1	BC 547B
425-015	TR-7	B1	BC 547B
425-015	TR-8	A2	BC 547B
425-018	TR-9	A3	BC 557B
425-045	TR-10	C3	TIP 122C
			CIRCUITOS INTEGRADOS
430-010	CI-1	B2	LM 1524J/CA 1524G
430-025	CI-2	C1	CA 741 CH
430-036	CI-3	B1	LM 311N
			INDUTORES
460-517	L-2	B2	Filtro
460-449	L-3	D1	Filtro
			TRANSFORMADORES
460-048	T-1	D2	Driver
460-089	T-2	D1	Potência
460-050	T-3	C3	Sensor de Corrente
460-000	T-3A	C3	Bobina
460-046	T-4	A2	Almak 220/25Vx100mA
			CONECTORES
465-117	CN-1	A1	Macho 4P com rampa 2,5mm
465-386	CN-2	A3	Macho 2P com rampa 2,5mm
465-386	CN-3	A3	Macho 2P com rampa 2,5mm
			PORTA FUSÍVEL
465-041			Para Circuito Impresso
			MICA
475-119			0,05 SBB-008/CB-06
			SUBCONJUNTO
508-984			Painel da Fonte AC

600-031 - LM
SUBCONJUNTO PAINEL DA FONTE AC RÁDIO ASSINANTE

Rev.: 001 - AE.: 187/88

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			SUBCONJUNTO
508-986			Painel da Fonte AC c/Impresso Gráfica
			CONECTOR
465-194			Joto GR/10 4 vias
			LEDS
440-008	LED-1	A1	Diodo Verde 5mm (SLR 54MG)
440-003	LED-2	A1	SR 103D Vermelho 5mm
			CHAVE
445-021	CH-1		Força Ref. SDV-3-P-001B

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			PORTA FUSÍVEL
465-071			Ref. 5
			FUSÍVES
475-309	F-1		1,5A Lento 20AG
475-309	F-2		1,5A Lento 20AG
			SOQUETE
440-007			Led 5mm (SL 501)

	A	B	C	D
1				
2				
3				

401-206H

IND. BRAS.

600-021A - LM
UNIDADE FONTE DE ALIMENTAÇÃO DC - CIRCUITO HÍBRIDO

Rev.: 3 - Data: 22/07/94

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			DIVERSOS
502-203	01	00	Subconjunto Fonte Alimentação DC Circuito Híbrido
502-301	02	00	Frontal da Gaveta 600-021
299-053	03	00	Cinta Lateral PC-05/17 UHF Aço Inox
299-046N	04	00	Tampa Lateral Perfurada (Aluminio) Banhado
299-008	05	00	Tampa Lateral com Ventilação Aço Inox
200-201N	06	00	Dissipador da Fonte DC RTR-80 Banhado
299-011	07	00	Trava da Gaveta
299-012	08	00	Puxador da Trava
299-042N	09	00	Mola para Trava da Gaveta Banhado
101-160	10	00	Pino Elástico Ref. Seeger-Reno 701 023-34
299-041	11	00	Etiqueta Metálica para Número de Gaveta 28 x 13 x 0,5MM
100-642	12	00	Rebite POP EAD 418 S
440-007	13	00	Suporte para LED com Bucha Modelo Mic 51 Preto (Patola)
440-008	14	00	Diodo LED Verde 5MM (SLR 56 MG)
299-063N	15	00	Suporte da Chave L/D (Alps) RTR-80 (Banhado)
445-021	16	00	Chave de Força Ref. SDV - 3P - 002B
475-202	17	00	Knob Plástico Preto Diam = 10MM
465-071	18	00	Porta Fusível Ref. 5
475-317	19	00	Fusível Miniatura 3,15A 20AG Retardado
299-036N	20	00	Cantoneira para Circuito Impresso Banhado
200-226N	21	00	Cantoneira 41 x 29 Dissipador Banhado
200-227N	22	00	Cantoneira 29 x 17 para Dissipador Banhado
200-217	23	00	Presilha Dupla
233-102	24	00	Blindagem para Fonte em Fenolite
200-219P	25	00	Blindagem do Módulo AC (Pintado)
299-043N	26	00	Pino Guia 1/8 x 25 Banhado
100-690	27	00	Parafuso M3 x 20 Cab. Cil. Fenda DIN 84 Latão Niquelado
100-362	28	00	Bucha Fixação Nylon SB/4 x 3,2 x 4/IBI0030
101-146	29	00	Parafuso M3 x 4 Cab. Cil. Fenda DIN 84 Latão Niquelado
100-630	30	00	Parafuso M2,5 x 10 Cab. Chata Fenda DIN 963 Latão Niquelado
100-604	31	00	Parafuso M3 x 16 Cab. Cil. Fenda DIN 84 Latão Niquelado
101-046	32	00	Parafuso M3 x 8 Cab. Pan. Philips DIN 7985 Latão Niquelado
100-602	33	00	Parafuso M3 x 6 Cab. Cil. Fenda DIN 84 Latão Niquelado
100-412	34	00	Arruela Lisa A3,2 x 7,0 x 0,5 DIN 125 Latão Niquelado
100-427	35	00	Arruela Pressão DIN 127 Tam. 3 Form.B Zinc. Desidrog.
100-413	36	00	Arruela Dentada Diam. Int. 3,2 Zinc. "J3,2 DIN 6798"
100-651	37	00	Porca Sextavada M3 DIN 934 Latão Niquelado
100-660	38	00	Porca Sextavada M2,5 DIN 934 Latão Niquelado
100-101	39	00	Cabinho Flexível Estanhado N. 22 Verde
100-104	40	00	Cabinho Flexível Estanhado N. 22 Preto
100-170	41	00	Espaguete 4MM Preto
100-207	42	00	Cabinho Flexível Estanhado N. 18 Preto
100-208	43	00	Cabinho Flexível Estanhado N. 18 Vermelho
100-123	44	00	Espaguete 3MM Vermelho
100-182	45	00	Espaguete 2MM Verde
475-119	46	00	Mica 0,05 SB3-008/CB-06
475-180	47	00	Mica SBI/006 (04106006-01) CB 01
			DIODO
421-027	D-2	00	Schotky MBR 10100
			RESISTOR
407-XXX	R-5	00	Filme Metálico Sem Definição
			TRANSISTORES
425-139	TR-1	00	IRFP 250 (Plástico)
425-025	TR-2	00	TIP 31C

502-203- LM
SUBCONJUNTO FONTE ALIMENTAÇÃO DC - CIRCUITO HÍBRIDO

Rev.: 5 - Data: 02/08/94

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			DIVERSOS
401-203	01	00	Circuito Impresso Fonte Alimentação DC com Circuito Híbrido
465-409	02	00	Barra Simples de Conectores LIN 1
465-062	03	00	Pino Molex Mod. 2161-04 (Pequeno)
			CAPACITORES
415-109	C-1	00	Schiko 220nF 250V 10%
415-060	C-2	00	Eletrolítico 100uF 100V Série 85049/HCV035
415-034	C-3	00	Eletrolítico 220uF x 100V Série 85049/HCV035
415-034	C-4	00	Eletrolítico 220uF x 100V Série 85049/HCV035
415-105	C-5	00	Schiko 47nF 250V 10%
415-045	C-6	00	Eletrolítico 220uF 25V Série 85049
415-352	C-7	00	Cerâmico Disco 522.20 Y5V 500V Z 4,7KpF
415-105	C-8	00	Schiko 47nF 240V 10%
417-202	C-9	00	Eletrolítico Aluminio 470uF 25V Radial S.85.600
417-202	C-10	00	Eletrolítico Aluminio 470uF 25V Radial S.85.600
417-203	C-11	00	Elco HFC 470uF x 16V S 85600
417-203	C-12	00	Elco HFC 470uF x 16V S 85600
415-042	C-14	00	Eletrolítico 220uF 63V Série 85049/HCV035
415-024	C-15	00	Eletrolítico 47uF 100V Série 85049
415-024	C-16	00	Eletrolítico 47uF 100V Série 85049
			DIODOS
420-001	D-1	00	1N 5404/1N 5402/SK3-01
420-024	D-4	00	BAV 21
420-024	D-6	00	BAV 21
420-002	D-7	00	1N 4936/SK4F1/04
420-111	D-8	00	Zenner BZX79C22V
420-106	D-9	00	Zenner BZX79C 24V 400MW
			CHFE
331-055	HD-1	00	Controle para Fonte Mono (Autel) 410-709
			BOBINAS
461-003	L-1	00	TA-727
461-001	L-2	00	16E21 (Horário) CI Núcleo Ferrite (TA-729)
461-001	L-4	00	16E21 (Horário) CI Núcleo Ferrite (TA-729)
461-001	T-1	00	TA-728
461-002	T-2	00	Transformador Sensor de Corrente (600.021)
461-214	T-3	00	Transformador TA-790
			RESISTORES
405-702	R-1	00	Filme Metálico 12K ohms 2,0W PR-02
406-026	R-2	00	Carbono 56 ohms Tipo R-25 x J CR25 5%
406-005	R-3	00	Carbono 1 ohm Tipo R-25 x J CR-25 5%
405-113	R-4	00	Carbono 10 ohms PR-01 5%
406-045	R-6	00	Carbono 2,2K ohms Tipo R-25 x J CR25 5%
406-037	R-7	00	Carbono 470 ohms Tipo R-25 x J CR25 5%

CONTROLE FONTE

HD1

CONV. 502-203
PCI. 401-203

FONTE ALIMENTACAO
DC - RTR

600-021A EE

504-156 - LM - SUBCONJUNTO FONTE 6V/0,5A

Rev.: 000 - AE.: 000

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			CIRCUITOS IMPRESSOS
401-156			Fonte de Alimentação + - 6Vbc/0,5A
100-406			Arruela de Fenolite 3,2x6x0,5mm
475-184			Missanga de Porcelana Ref. 6,313
			RESISTORES
406-023	R-1		Carbono 33 ohms Tipo R-25
406-017	R-2		Carbono 10 ohms Tipo R-25
406-233	R-3		Carbono 220 ohms Tipo ELR-25
406-251	R-4		Carbono 6,8K Tipo ELR-25
406-042	R-5		Carbono 1,2K ohms Tipo R-25
406-241	R-6		Carbono 1K ohm Tipo ELR-25
406-235	R-7		Carbono 330 ohms Tipo ELR-25
406-245	R-8		Carbono 2,2K ohms Tipo ELR-25
405-416	R-9		Fio Axial 0,1 ohm EH/AC-05 5%
			CAPACITORES
415-009	C-1		Eletrolítico 47uFx16V
415-009	C-2		Eletrolítico 470uFx16V
415-009	C-3		Eletrolítico 470uFx16V
415-009	C-4		Eletrolítico 470uFx16V
415-009	C-5		Eletrolítico 470uFx16V
415-009	C-6		Eletrolítico 470uFx16V
415-381	C-7		Cerâmico Disco 1,5KpF
415-025	C-8		Eletrolítico 10uFx50V
415-025	C-9		Eletrolítico 10uFx50V
415-403	C-10		Polistirol 3300pF 63V
415-057	C-11		Eletrolítico 0,47uF/63V
			POTENCIÔMETRO
410-003	P-1		2K ohms 72PR E2A 202 Ceremet
			DIODOS
421-032	D-1		Schotty MBR 340P
421-032	D-2		Schotty MBR 340P
			TRANSISTORES
425-128	TR-1		FET MTP 25N06
425-014	TR-2		BC 550B
			CIRCUITO INTEGRADO
430-071	CI-1		SG 3525A
			TRANSFORMADOR
460-931	T-1		TA 723
			BOBINAS
461-001	L-1		16E21 CI Núcleo Ferrite
461-001	L-2		16E21 CI Núcleo Ferrite
461-001	L-3		16E21 CI Núcleo Ferrite
461-011	L-4		MUX SMD
461-011	L-5		MUX SMD
			CONECTOR
465-162	CN-1		Macho 7P

401-156 - PO - SUBCONJUNTO FONTE TRICANAL

504-156 - EE - SUBCONJUNTO FONTE TRICANAL

603-812 - LM - LISTA DE COMPONENTES - MODEM DE CANAL

Rev.: 000 - AE.: 000

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			CIRCUITO IMPRESSO
402-836			Modem de Canal
			RESISTORES
406-051	R-1	B2	Carbono 6,8K ohms 5%
406-017	R-2	B1	Carbono 10 ohms 5%
406-017	R-3	B1	Carbono 10 ohms 5%
406-017	R-4	C2	Carbono 10 ohms 5%
406-017	R-5	B2	Carbono 10 ohms 5%
406-017	R-6	C2	Carbono 10 ohms 5%
406-041	R-7	C2	Carbono 1K ohm 5%
406-021	R-8	B1	Carbono 22 ohms 5%
406-053	R-9	B1	Carbono 10K ohms 5%
406-053	R-10	B2	Carbono 10K ohms 5%
406-046	R-11	B2	Carbono 2,7K ohms 5%
			CAPACITORES
415-441	C-1	A2	Poliéster 19,3KpF
415-441	C-2	A2	Poliéster 19,3KpF
415-441	C-3	A2	Poliéster 19,3KpF
415-449	C-4	C1	Poliéster 15,05KpF
415-441	C-5	C1	Poliéster 19,3KpF
415-037	C-6	A1	Eletrolítico 100uFx25V
415-037	C-7	B1	Eletrolítico 100uFx25V
415-711	C-8	B2	Tântalo 2,2uF 25/35V
415-025	C-9	A2	Eletrolítico 10uF
415-025	C-10	A2	Eletrolítico 10uF
415-043	C-11	C1	Eletrolítico 47uFx16V
415-037	C-12	B2	Eletrolítico 100uFx25V
415-037	C-13	B2	Eletrolítico 100uFx25V
415-318	C-14	A1	Cerâmico Disco 1nF
415-711	C-15	B2	Tântalo 2,2uF 25/35V
415-364	C-16	C1	Cerâmico Disco 47nF
415-318	C-17	B2	Cerâmico Disco 1nF
415-025	C-18	C2	Eletrolítico 10uFx50V
415-341	C-19	B2	Cerâmico Disco 100KpF 25V
415-310	C-20	C2	Cerâmico Disco 18pF
			DIODOS
420-113	D-1	B2	Zenner BZX 79C 62V
420-109	D-2	C2	Zenner BZX 79C 3,3V
420-004	D-3	A1	1N 4148
420-004	D-4	A1	1N 4148
440-004	D-5	A1	Led Vermelho 3,3mm
420-004	D-6	C2	1N 4148
			TRANSISTORES
425-032	TR-1	B2	BF 422
425-059	TR-2	B2	BF 423
			POTENCIÔMETROS
410-012	P-1	A2	10K ohms 72xR Ceremet
410-011	P-2	A2	1K ohm 72xPR 102 Ceremet
410-003	P-3	A2	2K ohms 72PR 501 Ceremet
410-001	P-4	B2	500 ohms 72PR 501 Ceremet
410-004	P-5	B2	10K ohms 71PR 103 Ceremet
410-009	P-6	B2	100K ohms 72PR 104 Ceremet
410-011	P-7	C1	1K ohm 72PR 102 Ceremet
410-011	P-8	C1	1K ohm 72PR 102 Ceremet
410-003	P-9	C1	2K ohms 76PR 202 Ceremet
410-004	P-10	B1	10K ohms 72PR 103 Ceremet
			TRANSFORMADORES
460-933	T-1	A1	Áudio - SMD
460-032	T-2	A2	TA 500
			CONECTOR
465-090	CN-1	A1/A2	Frontal 6 + 6 Tipo 4

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			PONTES DE TERMINAIS
465-413	PT-1	C1	10x2
465-413	PT-2	C2	10x2
465-405	PT-3	A1	2x2
465-405	PT-4	B2	2x2
465-407	PT-5	A1	LIN 3
465-406	PT-6	A2	3x2
465-409	PT-7	B2	LIN 1
465-408	PT-8	C1	LIN 2
			JUMPERS
465-410			Estanhado 90059-0009
			ATENUADORES
531-028	AT-1	C1	A passo 0 - 15dB 600 ohms
531-028	AT-2	C2	A passo 0 - 15dB 600 ohms
531-009	AT-3	A1	Fixo 2dB 600 ohms
531-037	AT-4	A2	Fixo 1dB 600 ohms
			CIRCUITOS HÍBRIDOS *
530-109	FL-1	A1	Filtro Passa-Baixa 3400KHz Tx
530-107	FL-2	B2	Filtro Passa-Baixa 3400KHz Rx
530-108	FL-3	A1	Filtro Passa-Baixa 16KHz
530-108	FL-4	B2	Filtro Passa-Baixa 16KHz
530-106	FL-5	C1	Filtro Sinalizador Tx
530-111	MD-1	A1	Modulador 16KHz Tx
530-110	DM-1	A2	Demodulador 16KHz Rx
530-105	AMPL-1	B2	Amplificador de Áudio
530-103	AMPL-2	C1	Amplificador de Banda Base Tx
530-102	AMPL-3	C2	Amplificador de Banda Base Rx
530-112	ALAR	B2	Alarme
534-002	OSC-1	B1	VCXO
534-001	OSC-2	A2/B2/C2	VCO
534-003	MD-2	A1	Modulador 4896KHz Tx
534-004	DM-2	C2	Demodulador 4896KHz Rx
535-001	SINT	B1	Sintetizador + Fio M
535-002	FL-6	A2	Filtro Sinal Rx + Fio E

* A localização obedece à marcação do primeiro pino do circuito.

LOCALIZAÇÃO DE COMPONENTES - UNIDADE MODEM DE CANAL

Código Circuito Impresso: 402-836

PÁGINA	6.21
EDIÇÃO	MAIO/93
EQPTO.	RT-83 A
APROVADO POR	DATA
CONFERIDO POR	DATA
DESENHADO POR	DATA
LUIZ C.O.	08.08.90
PROJETADO POR	DATA

Nº	REVISÃO	DATA	VISTO

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DE:

AUTEL
S.A. TELECOMUNICAÇÕES

TÍTULO DO DESENHO

ESQUEMA ELÉTRICO UNIDADE MODEM DE CANAL SINTETIZADA

CÓDIGO: 603-812 EE

OBS. I: AS MEDIDAS FORAM FEITAS COM MEDIDOR SELETIVO EM ALTA IMPEDÂNCIA; COM OSCILOSCÓPIO DE 1MΩ / 20 pF DE IMPEDÂNCIA DE ENTRADA E PONTA ATENUADORA x10.

OBS. II: AS MEDIDAS REFERENTES AO NÍVEL DE VOZ FORAM FEITAS COM SINALIZAÇÃO AUSENTE. AS MEDIDAS REFERENTES AO NÍVEL DE SINALIZAÇÃO FORAM FEITAS C/ NÍVEL BAIXO -20 dBm0 E NÍVEL DE VOZ AUSENTE.

OBS. III: AS MEDIDAS FORAM FEITAS TOMANDO O TERRA COMO REFERÊNCIA SALVO O PONTO (M).

AT-1 0 - 15,5 dB
AT-3 2 dB/600Ω
FL-1 F.P.B. TX 3,4 kHz
MD-1 MOD 16 kHz TX
FL-3 FPB 16 kHz
MD-2 MOD 4896 TX
AMPL. 2 AMPLIF. DE BB TX
SINT. SINTETIZADOR + FIO M
FL-5 FILTRO DE SINALIZAÇÃO TX
OSC.-1 VCXO
OSC.-2 VCO
ALR. ALARME DE CANAL
FL-6 FILTRO SINAL. RX + FIO E
AT.-2 0-15,5 dB
AT.-4 1dB/600Ω
AMPL.-1 AMPLIFICADOR DE ÁUDIO
FL-2 FPB RX 3,4 kHz
DM-1 DEMOD. 16 kHz
FL-4 FPB 16 kHz
DM-2 DEMOD. 4896 RX
AMPL.-3 AMPLIF. DE BB RX

(A) 800 Hz -14 dBv 440 mVpp
(B) 800 Hz -8 dBv 870 mVpp
(C) 15200 Hz -18 dBv 490 mVpp
(D) 15200 Hz -8 dBv 870 mVpp
(E) CANAL TRANSLADADO -24 dBv 140 mVpp
(F) CANAL TRANSLADADO -29 dBv 78 mVpp
(G) CANAL TRANSLADADO -44 dBv 14 mVpp
(H) CANAL TRANSLADADO -34 dBv 44 mVpp
(I) 15200 Hz -18 dBv 280 mVpp
(J) 15200 Hz -8 dBv 870 mVpp
(K) 800 Hz -10 dBv 1,1 Vpp
(L) 800 Hz -5 dBv 1,2 Vpp
(M) 800 Hz +5 dBv 3,9 Vpp
(N) 3825 Hz -41 dBv (BAIXO NÍVEL) -26 dBv 180 mVpp (ALTO NÍVEL)
(O) PORTADORA 2,5 Vpp
(P) 16 kHz -15 dBv 390 mVpp
(Q) 4896 kHz 2,5 Vpp
(R) 3825 Hz -4,5 dBv 1,3 Vpp
(S) 3825 Hz -30 dBv 55 mVpp
(T) 3825 Hz -12 dBv 550 mVpp
(U) 32 kHz 10 Vpp
(V) 4 kHz 10 Vpp
(X) 4896 kHz 6 Vpp

LIGAÇÃO VIA FIO
BEAD DE FERRITE
10 CHAVES
1A, 1B, 2B FIO M, 5A SINCR. EXTERNO, 9A FIO E, 9B FIO E, 7B DPI, 10A, 10B, 3A, 3B, 4B, 6A, 6B, 2A, 4A, 7A, 5B, 8A

504-155 - LM - UNIDADE PAINEL DE MEDIDAS

Rev.: 000 - AE.: 000

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			CIRCUITO IMPRESSO
401-155A			Painel de Medidas RT-83
			RESISTORES
406-057	R-1		Carbono 22K ohms 5%
406-057	R-2		Carbono 22K ohms 5%
406-043	R-3		Carbono 1,5K ohms 5%
406-056	R-4		Carbono 18K ohms 5%
406-028	R-5		Carbono 82 ohms 5%
406-053	R-6		Carbono 10K ohms 5%
406-050	R-7		Carbono 5,6K ohms 5%
406-067	R-8		Carbono 150K ohms 5%
406-033	R-9		Carbono 220 ohms 5%
406-074	R-10		Carbono 560K ohms 5%
406-069	R-11		Carbono 220K ohms 5%
406-062	R-12		Carbono 56K ohms 5%
406-064	R-13		Carbono 82K ohms 5%
406-055	R-14		Carbono 15K ohms 5%
406-049	R-15		Carbono 4,7K ohms 5%
407-138	R-16		Filme Metálico 267 ohms 1%
406-060	R-17		Carbono 39K ohms 5%
407-230	R-19		Filme Metálico 2,43K ohms 1%
406-060	R-20		Carbono 39K ohms 5%
406-052	R-21		Carbono 8,2K ohms 5%
406-241	R-22		Carbono 1K ohm 5%
406-034	R-23		Carbono 270 ohms 5%
406-247	R-24		Carbono 3,3K ohms 5%
406-031	R-25		Carbono 150 ohms 5%
406-057	R-26		Carbono 22K ohms 5%
406-052	R-27		Carbono 8,2K ohms 5%
406-231	R-28		Carbono 150 ohms 5%
407-128	R-29		Filme Metálico 210 ohms 1%
406-025	R-30		Carbono 47 ohms 5%
406-031	R-31		Carbono 150 ohms 5%
406-035	R-32		Carbono 330 ohms 5%
407-085	R-33		Filme Metálico 75 ohms 1%
407-245	R-34		Filme Metálico 3,48K ohms 1%
406-013	R-35		Carbono 4,7 ohms 5%
407-230	R-36		Filme Metálico 2,43K ohms 1%
406-260	R-37		Carbono 39K ohms 5%
406-052	R-38		Carbono 8,2K ohms 5%
406-241	R-39		Carbono 1K ohm 5%
406-238	R-40		Carbono 560 ohms 5%
406-029	R-41		Carbono 100 ohms 5%
406-260	R-42		Carbono 39K ohms 5%
406-052	R-43		Carbono 8,2K ohms 5%
406-241	R-44		Carbono 1K ohm 5%
406-038	R-45		Carbono 560 ohms 5%
406-029	R-46		Carbono 100 ohms 5%
406-059	R-48		Carbono 33K ohms 5%
407-204	R-49		Filme Metálico 1,3K ohms 1%
406-045	R-50		Carbono 2,2K ohms 5%
406-028	R-51		Carbono 82 ohms 5%
406-062	R-52		Carbono 56K ohms 5%
406-053	R-53		Carbono 10K ohms 5%
406-053	R-54		Carbono 10K ohms 5%
406-040	R-55		Carbono 820 ohms 5%
405-355	R-56		Filme Metálico 2,4K ohms 1%
406-019	R-57		Carbono 15 ohms 5%
			POTENCIÔMETROS
410-003	P-1		2K ohms
410-009	P-2		100K ohms
410-018	P-3		200 ohms 10%
410-018	P-4		200 ohms 10%
			CAPACITORES
415-037	C-1		Eletrolítico 100uF 25V
415-036	C-2		Eletrolítico 470uF 25V

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
415-048	C-3		Eletrolítico 4,7uF 63V
415-317	C-4		Cerâmico Disco 470pF
415-318	C-5		Cerâmico Disco 1nF
415-172	C-6		Cerâmico Disco 2,7nF 63V
415-326	C-7		Cerâmico Disco 160pF
415-047	C-8		Eletrolítico 1uFx250V
415-030	C-9		Eletrolítico 100uF 63V
415-036	C-10		Eletrolítico 470uF 25V
415-036	C-11		Eletrolítico 470uF 25V
415-037	C-12		Eletrolítico 100uF 25V
415-157	C-14		Poliéster 10nF
415-008	C-15		Eletrolítico 220uF 16V
415-703	C-16		Tântalo 1uF 25V
415-325	C-17		Cerâmico Disco 220pF
415-320	C-18		Cerâmico Disco 10nF
415-109	C-19		Cerâmico Disco 220nF 250V
415-202	C-20		Cerâmico Disco 2,2uF 250V
415-105	C-21		Cerâmico Disco 47nF 250V
415-154	C-23		Poliéster 22nF 63V
415-043	C-24		Eletrolítico 47uFx25V
415-409	C-25		Polistirol 2200pFx63V 1%
415-154	C-26		Poliéster 22nF 63V
415-001	C-27		Eletrolítico 1uF 100V
415-025	C-28		Eletrolítico 10nF 50V
415-458	C-30		Polistirol 63V 3.400pF
415-154	C-31		Poliéster 22nF 63V
415-013	C-32		Eletrolítico 47uFx25V
415-001	C-33		Eletrolítico 1uF 100V
415-025	C-34		Eletrolítico 10nF 50V
415-001	C-35		Eletrolítico 1uF 100V
415-108	C-36		Eletrolítico 470nF 250V
415-352	C-37		Cerâmico Disco 4700pF
415-163	C-38		Poliéster 100nF 63V
			DIODOS
420-017	D-1		SK4F3/08
420-015	D-2		UES 1403/BYW 29/150/MUR
420-015	D-3		UES 1403/BYW 29/150/MUR
420-127	D-4		Zenner BZX79C 12V 400mW
420-004	D-5		1N 4148
420-004	D-6		1N 4148
420-004	D-7		1N 4148
420-102	D-8		Zenner BZX79C 4,7V
420-004	D-9		1N 4148
420-004	D-10		1N 4148
420-002	D-11		1N 4936/SK 4F/04
			TRANSISTORES
425-004	TR-1		2N 5038/2N 6354
425-014	TR-2		BC 550B
425-062	TR-3		BF 459
425-069	TR-4		MJE 350
425-014	TR-5		BC 550B
425-014	TR-6		BC 550B
425-014	TR-7		BC 550B
425-014	TR-8		BC 550B
			CIRCUITOS INTEGRADOS
430-010	CI-1		LM 1524J
435-013	CI-2		MC 14093B
			BOBINAS
460-420	L-1		Bobina
460-459	L-2		Bobina
460-131	L-3		Bobina
460-455	L-4		Bobina
460-454	L-5		Bobina
			TRANSFORMADORES
460-054	T-1		Transformador
460-055	T-2		Transformador
460-056	T-3		Transformador
			FUSÍVEL
475-303	F-1		Fusível
465-090	14		Conector S - 6 contatos
470-002	15		Miliamperímetro
470-004	16		Escala p/Miliamperímetro
504-101	19		Subconjunto Chave Seletora

601-911 - PO - UNIDADE PAINEL DE MEDIDAS

COMPONENTE	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16
LOCALIZAÇÃO	B1	B1	B1	C1	B1	B1	B1	B2	A3	B3	B3	B3	B3	B3	C3	C2
COMPONENTE	R17	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28	R29	R30	R31	R32	R33
LOCALIZAÇÃO	C2	C5	C5	C5	C5	B5	B5	B4	B5	B4	B5	B4	A5	A5	A4	C4
COMPONENTE	R 34	R35	R36	R37	R38	R39	R40	R41	R42	R43	R44	R45	R46	R48	R49	R50
LOCALIZAÇÃO	C4	C4	C4	C4	C4	C4	C5	C4	C4	C4	C4	C4	D4	A3	A3	A3
COMPONENTE	R51	R52	R53	R54	R56	R57	P1	P2	P3	P4	C1	C2	C3	C4	C5	C6
LOCALIZAÇÃO	A4	A3	A4	A4	B5	A1	B2	B3	A4	D4	B2	B2	B1	C1	B1	B1
COMPONENTE	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21	C23	C24
LOCALIZAÇÃO	B2	C2	C2	D1	D1	D2	B3	A2	B2	B3	A2	C3	D3	C3	C5	B4
COMPONENTE	C25	C26	C27	C28	C30	C31	C32	C33	C34	C35	C36	C37	C38	D1	D2	D3
LOCALIZAÇÃO	B5	B5	B5	A5	C4	C4	C5	C4	D4	D4	A1	D4	B1	C2	C1	D1
COMPONENTE	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	TR1	TR2	TR3	TR4	TR5	TR6	TR7	TR8
LOCALIZAÇÃO	A3	B2	B2	C3	C3	C2	C2	C2	A1	B2	D2	C2	C5	B5	C4	C4
COMPONENTE	CI1	CI2	L1	L2	L3	L4	L5	T1	T2	T3						
LOCALIZAÇÃO	B1	B3	B2	D2	D3	B4	C4	B1	C1	C2						

UNIDADE PAINEL DE MEDIDAS - 401-155-B

603-840 - LM - UNIDADE DE TERMINAÇÃO DE VOZ

Rev.: 000 - AE.: 000

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			CIRCUITO IMPRESSO
402-840C			Terminação de Voz
			CONECTOR
465-101	CT-2	A2	Macho 4 Pinos 90 Graus
			RESISTORES
406-005	F-1	D2	Carbono 1 ohm 5%
405-752	F-2	C2	Filme Metálico 2,2 ohms 1%
406-045	R-1	C3	Carbono 2,2K ohms 5%
407-040	R-2	B1	Filme Metálico 25,5 ohms 1%
406-065	R-3	B1	Carbono 100K ohms 5%
406-054	R-4	B1	Carbono 12K ohms 5%
406-033	R-5	B1	Carbono 220 ohms 5%
406-057	R-6	C1	Carbono 22K ohms 5%
406-017	R-17	C1	Carbono 10 ohms 5%
406-034	R-8	C1	Carbono 270 ohms 5%
406-065	R-9	C1	Carbono 100K ohms 5%
406-054	R-10	C1	Carbono 12K ohms 5%
406-050	R-11	C1	Carbono 5,6K ohms 5%
406-046	R-12	C1	Carbono 2,7K ohms 5%
406-031	R-13	A2	Carbono 150 ohms 5%
406-021	R-14	A2	Carbono 22 ohms 5%
406-033	R-15	A2	Carbono 220 ohms 5%
407-172	R-16	C2	Filme Metálico 604 ohms 1%
465-053	R-17	C2	Carbono 10K ohms 5%
406-042	R-19	A2	Carbono 1,2K ohms 5%
406-049	R-20	A3	Carbono 4,7K ohms 5%
406-050	R-21	A3	Carbono 5,6K ohms 5%
406-058	R-22	A3	Carbono 27K ohms 5%
406-058	R-23	B3	Carbono 27K ohms 5%
			VARISTORES
408-009	VR-1	A1	130V
408-009	VR-2	B3	130V
			CAPACITORES
415-319	C-2	C1	Cerâmico Disco 4,7nF
415-037	C-4	A2	Eletrolítico 100uF 25V
415-202	C-6	D2	Mac Fita 2,2uFx250V
415-202	C-7	D2	Mac Fita 2,2uFx250V
415-019	C-10	B3	Eletrolítico 47uF 63V
415-201	C-11	B3	Mac Fita 1uFx250V
415-201	C-12	B3	Mac Fita 1uFx250V
415-037	C-13	A2	Eletrolítico 100uF 25V
415-024	C-14	C3	Eletrolítico 47uF 100V
415-025	C-15	C2	Eletrolítico 10uF 50V
415-061	C-16	C2	Eletrolítico 2,2uF 100V
415-001	C-17	C1	Eletrolítico 1uF 100V
415-024	C-19	A2	Eletrolítico 47uF 100V
415-202	C-20	C1	Mac Fita 2,2uFx250V
415-319	C-21	A3	Cerâmico Disco 4,7nF
			DIODOS
420-002	D-1	B1	1N 4936/SK 4F/04
420-002	D-2	A1	1N 4936/SK 4F/04
420-002	D-3	B1	1N 4936/SK 4F/04
420-002	D-4	A1	1N 4936/SK 4F/04
420-002	D-5	A2	1N 4936/SK 4F/04
420-002	D-6	A2	1N 4936/SK 4F/04
420-002	D-7	A2	1N 4936/SK 4F/04
420-002	D-8	A2	1N 4936/SK 4F/04
420-002	D-9	B3	1N 4936/SK 4F/04
420-002	D-10	B3	1N 4936/SK 4F/04
420-002	D-11	B3	1N 4936/SK 4F/04
420-002	D-12	B3	1N 4936/SK 4F/04
420-106	D-13	C3	Zener BZX79C 24V
420-002	D-14	D1	1N 4936/SK 4F/04
420-004	D-15	B1	1N 4148

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
420-004	D-16	C1	1N 4148
420-004	D-17	C1	1N 4148
420-129	D-18	D2	Zener BZX 79C 2V4
420-129	D-19	D2	Zener BZX 79C 2V4
420-129	D-20	D3	Zener BZX 79C 2V4
420-129	D-21	D3	Zener BZX 79C 2V4
420-004	D-22	C1	1N 4148
			TRANSISTORES
425-051	TR-1	B1	BC 141/2N 3440
425-032	TR-2	B1	BF 422
425-032	TR-3	B1	BF 422
425-018	TR-5	C1	BC 557B
425-018	TR-6	A2	BC 557B
425-050	TR-7	A3	2N 5415
425-016	TR-8	C3	TIP 30B
			CIRCUITOS INTEGRADOS
440-002	CI-1	B1	Acoplador Óptico
440-002	CI-2	A3	Acoplador Óptico
			RELÉ
450-114	RL-1	C2	Relé Miniatura 12V
			BOBINAS
460-437	T-1	A1	Bobina
460-448	T-2	D1	Híbrida de Áudio
460-448	T-3	D3	Híbrida de Áudio

603-840 - PO - UNIDADE DE TERMINAÇÃO DE VOZ

601-410 - LM - UNIDADE RECEPTOR 225 - 6/12 CANAIS

Rev.: 003 - AE.: 166/89

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			SUBCONJUNTOS
501-261			Frontal da Gaveta
501-293			Conector Fêmea SMD
501-294			Conector Fêmea SMD
460-146			Canal de FI 6/12 Canais
460-146D			Canal de FI 6/12 Canais
501-445			Amplificador de UHF
			CIRCUITO IMPRESSO
401-014C			Conector Rx/Tx
			CONECTOR
465-001			WF-3
			RESISTOR
406-325	R-15		Carbono 47 ohms 5%
			PINO MOLEX
465-062			Mod. 2161-04 (pequeno)
			CAPACITOR
415-502			Feed Thru 1KpF
			BEAD DE FERRITE/VISOR
475-003			1503/1,3 3,5mmx1,3mm
475-136			Visor plástico para etiqueta
			BOTÃO
445-002			Abafador Push Button

501-440B - LM - MÓDULO CANAL DE FI/UHF COM VCO 6/12 CANAIS

Rev.: 000 - AE.: 000

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			SUBCONJUNTO
534-042	1		Canal FI 6/12 Canais
			CIRCUITO IMPRESSO
401-440D 2			FI 6/12 Canais Receptor
			DIVERSOS
228-506N	3		Cinta para VCO SMD
228-507N	4		Tampa para VCO SMD
228-508N	5		Cinta para Filtro VCO SMD
465-410	6		Jumper Estanhado
465-407	7		Barra Simples Conectores
488-008	CR-2		Cristal 12.800KHz
445-101	SW-1		Chave DIP Switch
445-101	SW-2		Chave DIP Switch
460-146	Z-1		Filtro 10,7 6 Canais
465-409	8		Barra Simples Conectores
			RESISTORES
406-077	9		Carbono 1M ohm
406-046	R-19		Carbono 2,7K ohms
406-054	R-20		Carbono 12K ohms
407-061	AT-1		Filme Metálico 42,2 ohms
407-134	AT-1		Filme Metálico 243 ohms
407-184	AT-2		Filme Metálico 806 ohms
407-201	AT-2		Filme Metálico 1,21K ohms
			CAPACITORES
415-310	C-50		Cerâmico Disco 18pF NPO
415-312	C-52		Cerâmico Disco 27pF

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			BOBINAS
460-123	L-1		FI 6184
460-457	L-2		Choque 56MH
460-139	L-3		DTKAE-D4572
460-160	L-4		DTKAE 24782
460-113	L-5		Choque 22MM
460-456	L-101		Choque de Ref. 13E35
460-456	L-102		Choque de Ref. 13E35
460-673	L-103		3E20
460-673	L-104		3E20
			DIODO
440-004	LED-1		LED Til 209
			CIRCUITO INTEGRADO
430-006	CI-1		Linear CA 3189E

334-042 - LM - SUBCONJUNTO CANAL FI 6/12 CANAIS - SMD

Rev.: 000 - AE.: 000

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL	DESCRIÇÃO
			RESISTORES
407-041	R-1		47 ohms 5%
409-053	R-2		150 ohms 5%
407-075	R-3		8,2K ohms 5%
409-113	R-4		47K ohms 5%
409-075	R-5		1,2K ohms 5%
409-025	R-6		10 ohms 5%
409-121	R-8		100K ohms 5%
409-081	R-9		2,2K ohms 5%
409-077	R-10		10K ohms 5%
409-065	R-11		470 ohms 5%
409-075	R-12		1,2K ohms 5%
409-085	R-13		3,3K ohms 5%
409-079	R-14		1,8K ohms 5%
409-099	R-15		12K ohms 5%
409-077	R-16		10K ohms 5%
409-041	R-17		47 ohms 5%
409-177	R-18		10K ohms 5%
409-099	R-21		12K ohms 5%
409-071	R-22		5,6K ohms 5%
409-061	R-23		330 ohms 5%
409-113	R-24		47K ohms 5%
409-107	R-26		27K ohms 5%
409-049	R-27		100 ohms 5%
409-101	R-28		15K ohms 5%
407-047	R-29		82 ohms 5%
409-053	R-30		150 ohms 5%
409-079	R-31		1,8K ohms 5%
409-031	R-32		18 ohms 5%
409-117	R-34		68K ohms 5%
409-101	R-35		15K ohms 5%
409-077	R-36		1,8K ohms 5%
409-061	R-37		330 ohms 5%
409-079	R-38		1,8K ohms 5%
409-035	R-39		27 ohms 5%
409-113	R-40		47K ohms 5%
409-091	R-41		5,6K ohms 5%
407-089	R-42		4,7K ohms 5%
409-113	R-43		47K ohms 5%
407-079	R-44		12K ohms 5%
109-121	R-45		100K ohms 5%
409-087	R-46		3,9K ohms 5%
409-073	R-48		1K ohm 5%
409-049	R-50		100 ohms 5%
409-095	R-51		8,2K ohms 5%
409-079	R-52		1,8K ohms 5%
409-075	R-53		1,2K ohms 5%
409-061	R-54		330 ohms 5%

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
409-109	R-55		33K ohms 5%
409-107	R-56		33K ohms 5%
409-109	R-47		33K ohms 5%
409-107	R-58		33K ohms 5%
409-129	R-59		220K ohms 5%
409-117	R-60		68K ohms 5%
409-107	R-61		27K ohms 5%
409-111	R-62		39K ohms 5%
409-097	R-63		10K ohms 5%
407-107	R-64		33K ohms 5%
409-025	R-65		10 ohms 5%
407-107	R-66		33K ohms 5%
409-075	R-67		1,2K ohms 5%
409-077	R-68		10K ohms 5%
409-049	R-69		100 ohms 5%
409-065	R-71		470 ohms 5%
409-067	R-72		560 ohms 5%
407-111	R-73		39K ohms 5%
409-099	R-75		12K ohms 5%
407-097	R-77		10K ohms 5%
409-025	R-78		10 ohms 5%
409-039	R-79		39 ohms 5%
409-027	R-80		12 ohms 5%
407-039	R-81		39 ohms 5%
409-073	R-82		1K ohm 5%
407-057	R-91		220 ohms 5%
409-047	R-101		82 ohms 5%
409-093	R-102		6,8K ohms 5%
			CAPACITORES
418-025	C-1		Cerâmico Multi 4,7KpF
418-025	C-2		Cerâmico Multi 4,7KpF
418-158	C-3		Cerâmico Multi 10KpF
418-025	C-4		Cerâmico Multi 4,7KpF
418-209	C-5		Cerâmico Multi 2,2pF
418-033	C-6		Cerâmico Multi 10KpF
418-033	C-7		Cerâmico Multi 10KpF
418-009	C-8		Cerâmico Multi 1KpF
418-033	C-9		Cerâmico Multi 10KpF
418-033	C-10		Cerâmico Multi 10KpF
418-033	C-11		Cerâmico Multi 10KpF
418-033	C-12		Cerâmico Multi 10KpF
418-033	C-13		Cerâmico Multi 10KpF
418-033	C-14		Cerâmico Multi 10KpF
418-033	C-15		Cerâmico Multi 10KpF
418-033	C-16		Cerâmico Multi 10KpF
418-033	C-17		Cerâmico Multi 10KpF
418-049	C-20		Cerâmico Multi 47KpF
418-033	C-21		Cerâmico Multi 10KpF
418-504	C-23		Tântalo 2,2VF - 16V 20%
418-504	C-25		Tântalo 2,2VF - 16V 20%
418-504	C-27		Tântalo 2,2VF - 16V 20%
418-504	C-28		Tântalo 2,2VF - 16V 20%
418-504	C-29		Tântalo 2,2VF - 16V 20%
418-009	C-31		Cerâmico Multi 1KpF
418-009	C-31A		Cerâmico Multi 1KpF
418-033	C-32		Cerâmico Multi 10KpF
418-502	C-33		Tântalo 1uF 16V 20%
418-033	C-38		Cerâmico Multi 10KpF
418-033	C-39		Cerâmico Multi 10KpF
418-033	C-40		Cerâmico Multi 10KpF
418-033	C-41		Cerâmico Multi 10KpF
418-506	C-42		Tântalo 4,7uF 16V 20%
418-601	C-51		Trimmer 2/6pF
418-025	C-53		Cerâmico Multi 4,7KpF
418-007	C-54		Cerâmico Multi 1KpF
418-249	C-55		Cerâmico Multi 100pF
418-253	C-56		Cerâmico Multi 150pF
418-009	C-57		Cerâmico Multi 1KpF
418-025	C-58		Cerâmico Multi 4,7KpF
418-041	C-59		Cerâmico Multi 22KpF
418-041	C-60		Cerâmico Multi 22KpF
418-025	C-61		Cerâmico Multi 4,7KpF
418-041	C-62		Cerâmico Multi 22KpF

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
418-358	C-63		Cerâmico Multi 470KpF
418-358	C-64		Cerâmico Multi 470KpF
418-025	C-65		Cerâmico Multi 4,7KpF
418-502	C-66		Tântalo 1uF 16V 20%
418-358	C-67		Cerâmico Multi 470KpF
418-265	C-68		Cerâmico Multi 470pF
418-025	C-69		Cerâmico Multi 4,7KpF
418-007	C-70		Cerâmico Multi 1KpF
418-265	C-71		Cerâmico Multi 470pF
418-508	C-72		Tântalo 10uF 16V 20%
418-009	C-73		Cerâmico Multi 1KpF
418-025	C-76		Cerâmico Multi 4,7KpF
418-033	C-77		Cerâmico Multi 10KpF
418-211	C-78		Cerâmico Multi 2,7pF
418-025	C-79		Cerâmico Multi 4,7KpF
418-033	C-80		Cerâmico Multi 10KpF
418-033	C-90		Cerâmico Multi 10KpF
418-508	C-91		Tântalo 10uF 16V 20%
418-510	C-92		Tântalo 22uF 20V
418-033	C-93		Cerâmico Multi 10KpF
418-213	C-101		Cerâmico Multi 3,3pF
418-223	C-102		Cerâmico Multi 8,2pF
418-209	C-103		Cerâmico Multi 2,2pF
418-265	C-105		Cerâmico Multi 470pF
418-227	C-106		Cerâmico Multi 12pF
418-243	C-107		Cerâmico Multi 56pF
418-007	C-108		Cerâmico Multi 1KpF
418-215	C-109		Cerâmico Multi 3,9pF
418-215	C-110		Cerâmico Multi 3,9pF
418-221	C-111		Cerâmico Multi 6,8pF
418-221	C-112		Cerâmico Multi 6,8pF
418-215	C-113		Cerâmico Multi 3,9pF
418-215	C-114		Cerâmico Multi 3,9pF
			TRANSISTORES
426-018	TR-1		BFR 92 LT3
426-024	TR-2		BF 99B
426-001	TR-3		BCN 60B T1
426-001	TR-4		BCN 60B T1
426-001	TR-5		BCN 60B T1
426-001	TR-6		BCN 60B T1
426-001	TR-7		BF 519
426-018	TR-8		BFR 92 LT3
426-001	TR-9		BCN 60D T1
426-019	TR-11		MJB 31 CRL
426-023	TR-101		MMBFJ 310 LT3
			CIRCUITOS INTEGRADOS
431-100	CI-3		MC 145152
431-513	CI-4		MC 12025
431-502	CI-5		LM 358B TR-7
			DIODOS
422-005	D-1		MMBB 6050 T1
422-001	D-3		Zener BZXB4C5VIT1
422-017	D-10		BZX 84C 10
422-005	D-11		MMBB 6050 T1
422-026	D-101		Varicap MMBV 105
			POTENCIÔMETROS
410-052	P-1		Trimpot 10K ohms
410-056	P-2		Trimpot 2A ST 4TB
410-052	P-3		Trimpot 10K ohms
410-052	P-4		Trimpot 10K ohms
			TERMISTOR
408-023	R-47		NTC 1,0K ohm

501-445 - LM - AMPLIFICADOR DE RF

Rev.: 000 - AE.: 000

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			SUBCONJUNTO
501-443			Booster UHF
			RESISTORES
406-021	R-1		Carbono 22 ohms 5%
406-053	R-2		Carbono 10K ohms 5%
406-059	R-3		Carbono 33K ohms 5%
406-033	R-4		Carbono 220 ohms 5%
406-022	R-5		Carbono 27 ohms 5%
406-022	R-6		Carbono 27 ohms 5%
406-023	R-7		Carbono 33 ohms 5%
			CAPACITORES
415-502	C-6		Feed Thru 1KpF
415-502	C-7		Feed Thru 1KpF
415-502	C-8		Feed Thru 1KpF
415-502	C-9		Feed Thru 1KpF
415-502	C-11		Feed Thru 1KpF
415-502	C-12		Feed Thru 1KpF
415-302	C-14		Cerâmico Disco 5,6pF
			TRANSISTOR
425-100	FT-1		MRF 966
			BOBINAS
460-190	L-6		Bobina
460-190	L-7		Bobina
460-190	L-8		Bobina
460-190	L-9		Bobina
			CONECTORES
509-724	CN-1		Macho SMB
509-724	CN-3		Macho SMB

501-443 - LM - SUBCONJUNTO BOOSTER UHF

Rev.: 000 - AE.: 000

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			CIRCUITO IMPRESSO
401-243A			Triplicador/Conversor
			RESISTORES
406-229	R-21		Carbono 100 ohms 5%
406-217	R-61		Carbono 10 ohms 5%
406-249	R-70		Carbono 1,2K ohms 5%
406-250	R-71		Carbono 5,6K ohms 5%
406-241	R-72		Carbono 2,2K ohms 5%
406-237	R-74		Carbono 470 ohms 5%
406-035	R-75		Carbono 330 ohms 5%
			CAPACITORES
415-025	C-13		Eletrolítico 10uFx50V
415-318	C-96		Cerâmico Disco 1KpF 25V
415-318	C-97		Cerâmico Disco 1KpF 25V
415-318	C-99		Cerâmico Disco 1KpF 25V
415-311	C-111		Cerâmico Disco 72pF NPO
			TRANSISTOR
425-057	FT-1		MRF 966
			BOBINAS
460-123	L-4		Bobina
460-659	L-54		Bobina

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			CONECTORES
509-724	CN-2		Macho SMB
509-724	CN-4		Macho SMB

501-440 - LM - MÓDULO CANAL DE FI

Rev.: 000 - AE.: 000

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			CIRCUITO IMPRESSO
401-440B			Canal FI do Receptor
			SUBCONJUNTOS
501-145	VCO	B1	VCO Rx
501-228	AT-1	B2	Atenuador 150 ohms/5dB
501-442	Z-1		Filtro de FI
			RESISTORES
406-225	R-1	C1	Carbono 47 ohms 5%
406-231	R-2	C1	Carbono 150 ohms 5%
406-252	R-3	C1	Carbono 8,2K ohms 5%
406-261	R-4	C1	Carbono 47K ohms 5%
406-242	R-5	C1	Carbono 1,2K ohms 5%
406-005	R-6	C1	Carbono 1 ohm 5%
406-069	R-7	C2	Carbono 220K ohms 5%
406-265	R-8	C2	Carbono 100K ohms 5%
406-245	R-9	C3	Carbono 2,2K ohms 5%
406-253	R-10	C3	Carbono 10K ohms 5%
406-037	R-11	C3	Carbono 470 ohms 5%
406-042	R-12	C3	Carbono 1,2K ohms 5%
406-047	R-13	C3	Carbono 3,3K ohms 5%
406-244	R-14	C3	Carbono 1,8K ohms 5%
406-054	R-15	C3	Carbono 12K ohms 5%
406-053	R-16	C3	Carbono 10K ohms 5%
406-225	R-17	C3	Carbono 47 ohms 5%
406-253	R-18	C3	Carbono 10K ohms 5%
407-XXX	R-19	B3	Filme Metálico 2,7K ohms 1%
406-254	R-20	B3	Carbono 12,0K ohms 5%
406-054	R-21	C3	Carbono 12K ohms 5%
406-050	R-22	B3	Carbono 5,6K ohms 5%
406-035	R-23	B3	Carbono 330 ohms 5%
406-261	R-24	B3	Carbono 47K ohms 5%
406-346	R-25	B2	Carbono 2,7K ohms 5%
406-258	R-26	B2	Carbono 27K ohms 5%
406-229	R-27	B2	Carbono 100 ohms 5%
406-255	R-28	B2	Carbono 15K ohms 5%
406-228	R-29	B2	Carbono 82 ohms 5%
406-231	R-30	B2	Carbono 150 ohms 5%
406-244	R-31	B2	Carbono 1,8K ohms 5%
406-221	R-32	B2	Carbono 22 ohms 5%
406-252	R-33	B2	Carbono 8,2K ohms 5%
406-263	R-34	B2	Carbono 68K ohms 5%
406-255	R-35	B2	Carbono 15K ohms 5%
406-244	R-36	B2	Carbono 1,8K ohms 5%
406-145	R-37	B2	Filme Metálico 316 ohms 15
406-244	R-38	B2	Carbono 1,8K ohms 5%
406-222	R-39	B3	Carbono 27 ohms 5%
406-061	R-40	C3	Carbono 47K ohms 5%
406-050	R-41	C3	Carbono 5,6K ohms 5%
406-249	R-42	C3	Carbono 4,7K ohms 5%
406-061	R-43	B3	Carbono 47K ohms 5%
406-054	R-44	B2	Carbono 12K ohms 5%
406-065	R-45	B3	Carbono 100K ohms 5%
406-248	R-46	B3	Carbono 3,9K ohms 5%
406-007	R-47	B3	Termistor NTC 1K ohm 10%
406-253	R-53	A3	Carbono 10K ohms 5%
406-217	R-54	A1	Carbono 10 ohms 5%
406-229	R-55	A1	Carbono 100 ohms 5%
406-252	R-56	A1	Carbono 8,2K ohms 5%
406-265	R-57	A2	Carbono 100K ohms 5%

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
406-266	R-58	A1	Carbono 120K ohms 5%
406-265	R-59	A2	Carbono 100K ohms 5%
406-253	R-60	B2	Carbono 10K ohms 5%
406-059	R-61	A2	Carbono 33K ohms 5%
407-065	R-62	A2	Carbono 100K ohms 5%
406-065	R-63	A2	Carbono 100K ohms 5%
406-259	R-64	A2	Carbono 33K ohms 5%
406-225	R-65	A1	Carbono 47 ohms 5%
406-257	R-66	A1	Carbono 22K ohms 5%
406-253	R-67	A1	Carbono 10K ohms 5%
406-229	R-68	A1	Carbono 100 ohms 5%
406-233	R-69	A1	Carbono 220 ohms 5%
406-241	R-70	A2	Carbono 1K ohm 5%
406-034	R-71	A2	Carbono 270 ohms 5%
406-234	R-72	A2	Carbono 272 ohms 5%
406-021	R-73	C2	Carbono 22 ohms 5%
406-234	R-74	C2	Carbono 270 ohms 5%
406-005	R-75	C2	Carbono 1 ohm 5%
406-234	R-76	A2	Carbono 270 ohms 5%
406-057	R-77	B2	Carbono 22K ohms 5%
406-057	R-78	B3	Carbono 22K ohms 5%
			CAPACITORES
415-159	C-1	C1	Poliéster 4,7nFx63V 5%
415-341	C-2	C1	Cerâmico Disco 0,1uF
415-320	C-3	C1	Cerâmico Disco 10nF
415-320	C-4	C1	Cerâmico Disco 10nF
415-602	C-5	B1	Trimmer 18pF
415-320	C-6	C1	Cerâmico Disco 10nF
415-320	C-7	C3	Cerâmico Disco 10nF
415-318	C-8	C3	Cerâmico Disco 1nF
415-320	C-9	C3	Cerâmico Disco 10nF
415-320	C-10	C3	Cerâmico Disco 10nF
415-320	C-11	C3	Cerâmico Disco 10nF
415-320	C-12	C3	Cerâmico Disco 10nF
415-320	C-13	C3	Cerâmico Disco 10nF
415-320	C-14	C3	Cerâmico Disco 10nF
415-320	C-15	C3	Cerâmico Disco 10nF
415-320	C-16	C3	Cerâmico Disco 10nF
415-320	C-17	B3	Cerâmico Disco 10nF
415-342	C-18	C3	Cerâmico Disco 39pF
415-364	C-20	C3	Cerâmico Disco 47KpF
415-320	C-21	B2	Cerâmico Disco 10nF
415-061	C-23	B2	Eletrolítico 2,2uFx100V
415-048	C-25	B2	Eletrolítico 4,7uFx63V
415-061	C-27	B2	Eletrolítico 2,2uFx100V
415-061	C-28	B2	Eletrolítico 2,2uFx100V
415-061	C-29	C3	Eletrolítico 2,2uFx100V
415-320	C-32	B3	Cerâmico Disco 10nF
415-708	C-33	A3	Tântalo 1uFx35V
415-001	C-38	A2	Eletrolítico 1uFx100V
415-303	C-39	A1	Cerâmico Disco 2,2pF
415-302	C-40	A1	Cerâmico Disco 1pF
415-318	C-42	A1	Cerâmico Disco 1nF
415-303	C-43	A1	Cerâmico Disco 2,2pF
415-305	C-44	A1	Cerâmico Disco 4,7pF
415-318	C-45	A1	Cerâmico Disco 1nF
415-318	C-46	A2	Cerâmico Disco 1nF
415-318	C-47	A1	Cerâmico Disco 1nF
415-318	C-48	A2	Cerâmico Disco 1nF
415-327	C-49	A2	Cerâmico Disco 22pF
415-157	C-50	A2	Poliéster 10nF 5%
415-318	C-51	A2	Cerâmico Disco 1nF
415-701	C-52	A2	Tântalo 4,7uFx25/35V
415-320	C-54	A2	Cerâmico Disco 10nF
415-364	C-55	A1	Cerâmico Disco 47KpF
415-303	C-56	A1	Cerâmico Disco 2,2pF
415-318	C-57	A1	Cerâmico Disco 1nF
415-318	C-58	A1	Cerâmico Disco 1nF
415-307	C-59	B3	Cerâmico Disco 10pF
415-363	C-60	B3	Cerâmico Disco 33pF
415-602	C-61	B3	Trimmer 10pF
415-310	C-62	A2	Cerâmico Disco 18pF
415-320	C-63	A2	Cerâmico Disco 10nF

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
415-320	C-64	A2	Cerâmico Disco 10nF
415-320	C-65	A2	Cerâmico Disco 10nF
415-320	C-66	A2	Cerâmico Disco 10nF
415-043	C-67	C1	Eletrolítico 47uFx25V
415-364	C-68	C1	Cerâmico Disco 47KpF
415-708	C-69	C2	Tântalo 1uFx35V
415-320	C-70	C2	Cerâmico Disco 10nF
415-025	C-71	C1	Eletrolítico 10uFx50V
415-043	C-72	B2	Eletrolítico 47uFx25V
415-701	C-74	B2	Tântalo 4,7uF
415-001	C-75	A2	Eletrolítico 1uFx100V
415-701	C-76	A2	Tântalo 4,7uFx25/35V
415-318	C-79		Cerâmico Disco 1nF
415-708	C-80	B2	Tântalo 1uFx35V
415-320	C-82		Cerâmico Disco 10nF
			TRANSISTORES
425-012	TR-1	C1	BF 494B
425-007	TR-2	C3	MFE 521
425-014	TR-3`	B2	BC 550B
425-014	TR-4	B2	BC 550B
425-015	TR-5	C3	BC 547B
425-015	TR-6	B3	BC 547B
425-007	TR-7	A1	MFE 521
425-046	TR-8	A1	2N 918
425-025	TR-10	C2	TIP 31C
			CIRCUITOS INTEGRADOS
430-038	CI-1	C3	Linear CA 3189E
430-011	CI-2	A2	LF 351N/TL
435-073	CI-3	A3	Digital MC 145152
435-072	CI-4	A2	Digital MC 12013P
435-071	CI-5	A2	Digital MC 10178P
430-030	CI-6	C1	7805 Regulador 5V
			CRISTAL
488-008	CR-1	B3	12.800KHz
			POTENCIÔMETROS
410-004	P-1	C3	10K ohms
410-003	P-2	B2	2K ohms
			ATENUADORES
501-228	AT-1		15DB/150 ohms
531-014	AT-2		1dB/1,8K ohms
			BOBINAS
460-123	L-1	C3	Bobina FI
460-457	L-2	C3	Bobina
460-139	L-3	B3	Bobina
460-160	L-4	B3	Bobina
460-113	L-5	B3	Bobina
460-571	L-6	A1	340-415MHz
460-672	L-7	A1	430-460MHz
			DIODOS
420-103	D-1	C2	Zenner 1N 5240B
420-004	D-2	A2	1N 4148
420-004	D-3	A2	1N 4148
420-004	D-4	C2	1N 4148
420-004	D-5	A2	1N 4148

601-410 - PO - UNIDADE RECEPTOR MULTICANAL

Código do Circuito Impresso: 401-440D (Canal de FI do Receptor)

Código do Circuito Impresso: 401-441B (Ampliador de RF - SMD)

RECEPTOR MULTICANAL
RTR-76B/RT-83

601·410 EE

601-617 - LM - TRANSMISSOR TRICANAL 10W SMD

Rev.: 000 - AE.: 000

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			DIVERSOS
501-178	1		Frontal da Gaveta
501-140A	2		Subconjunto Transmissor
501-144A	3		Subconjunto Ampliador
299-011	4		Trava da Gaveta
299-012	5		Puxador da Trava
299-041	6		Etiqueta Metal.p/Numer.de Gaveta
299-042H	7		Mola para Trava
299-043N	8		Pino Guia 1/8x25 Banhado
100-612	9		429 S
100-660	10		Porca Sextavada
299-008	11		Tampa Lateral
299-051	12		Cinta Lateral
299-050	12		Divisoria PC-03
299-016N	14		Suporte com Etiqueta
475-136	15		Visor Plástico
299-017	16		Suporte do Conector
401-014C	17		Circuito Impresso
465-062	18		Pino Molex
475-003	19		Bead de Ferrite
415-502	20		Capacitor FEB
100-353N	21		Rolha de Fixação
100-602	22		Parafuso M 3x6
100-627	23		Parafuso M 3x8
100-628	24		Parafuso M 3x10
100-625	25		Parafuso M 2,5x8
100-413	26		Arruela Dentada 3,2
100-427	27		Arruela Pressão
100-412	28		Arruela Lisa
100-651	29		Porca Sextavada
100-150	30		Cabinho Flexível
100-151	33		Cabinho Flexível
100-147	34		Cabinho Flexível
100-153	35		Cabinho Flexível
475-021	37		Passante EMPG
264-201	38		Cantoneira 1x1/2
475-006	39		Bead de Ferrite
101-146	40		Parafuso M 3x4
100-410	41		Terminal Terra
100-141	42		Cabinho Flexível
100-143	43		Cabinho Flexível
100-149	44		Cabinho Flexível

501-140A - LM - SUBCONJUNTO TRANSMISSOR UHF

Rev.: 000 - AE.: 000

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL	DESCRIÇÃO
			DIVERSOS
401-119A	1		Circuito Impresso
534-020A	2		Módulo Transmissor UHF
465-062	4		Pino Molex
475-122	5		Dissipador Aluminio
475-003	6		Bead de Ferrite
475-006	7		Bead de Ferrite
100-131	8		Espaguete 1mm
100-368	9		Bucha Fixação
100-412	10		Arruela Lisa 3,2
100-413	11		Arruela Dentada
100-625	12		Parafuso M 2,5x8
100-660	13		Porca Sextavada M2,5
488-008	CR-2		Cristal 12.800KHz

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			CAPACITORES
415-043	C-37		Eletrolítico 47uFx25V
415-320	C-38		Cerâmico Disco 10KpF
415-043	C-39		Eletrolítico 47uFx25V
415-320	C-40		Cerâmico Disco 10KpF
415-327	C-50		Cerâmico Disco 22pF
415-312	C-52		Cerâmico Disco 27pF
			RESISTORES
406-020	R-10		Carbono 18 ohms
406-020	R-11		Carbono 18 ohms
406-005	R-13		Carbono 1 ohm
406-034	R-14		Carbono 270 ohms
406-034	R-15		Carbono 270 ohms
406-054	R-20		Carbono 12K
406-047	R-32		Carbono 3,3K
406-036	R-40		Carbono 390 ohms
406-040	R-41		Carbono 820 ohms
406-038	R-81		Carbono 560 ohms
406-032	R-82		Carbono 180 ohms
			DIODOS
420-004	D-1		1N 4148
420-004	D-2		1N 4148
422-103	DZ-1		Zenner 1M5240B
420-102	DZ-2		Zenner BZX79C
440-004	LED-1		Led Til 209
			TRANSISTORES
425-066	TR-3		8251J/J310
425-123	TR-4		MRF 557
425-079	TR-5		MRF 630
425-025	TR-6		TIP 31C
425-025	TR-7		TIP 31C
425-025	TR-8		TIP 31C
			BOBINAS
460-621	L-1		5E22
460-634	L-2		3E22
460-634	L-3		3E22
460-665	L-4		1/2 E 24
460-655	L-5		2E20
460-667	L-6		5E24
460-665	L-7		1/2 E 24
460-665	L-8		1/2 E 24
460-663	L-9		10E24
461-042	L-10		LINK 1/2 E 18
460-336	L-11		3E22
460-336	L-12		3E22
445-078	SW-1		DIP Switch 9 Pólos
445-099	SW-2		DIP Switch 9 Pólos
465-062	TP		Pino Molex

501-144A - LM - AMPLIADOR DE POTÊNCIA 10W UHF

Rev.: 000 - AE.: 000

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			DIVERSOS
401-466	1		Circuito Impresso
225-103M	2		Dissipador para Tanque
225-616N	3		Blindagem do Ampliador
100-427	4		Arruela Pressão
100-602	5		Parafuso M 3x6
100-626	6		Parafuso M 3x12
100-604	7		Parafuso M 3x16
100-621	8		Rebite POP
100-651	9		Porca Sextavada
215-003M	10		Lateral Tanque 10W
215-004M	11		Tampa do Tanque 10W

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
264-204N	12		Espaçador de Latão
465-002	13		Conector TF-3/609
465-197M	14		Terminal AN2
100-375M	15		Bucha com Rosca
100-439	16		Arruela Dentada
100-170	18		Espaguete 4mm
100-413	19		Arruela Dentada 3,2
100-125	20		Cabinho Flexível
100-106	21		Cabinho Flexível
100-126	22		Cabinho Flexível
100-018	23		Cabo Microcoaxial 50 ohms
264-201	24		Cantoneira 1x1/2 para Tanque
475-006	25		Bead de Ferrite
100-101	26		Cabinho Flexível
475-179	27		Ferrite M3F
425-024	TR-1		Transistor MRF 641
			CAPACITORES
415-502	C-1		Thru 1KpF
415-310	C-2		Cerâmico Disco 18pF
415-602	C-3		Trimmer 18pF
418-239	C-4		Cerâmico Multi (SMD)
418-239	C-5		Cerâmico Multi (SMD)
415-502	C-6		Thru 1KpF
415-703	C-7		Tântalo 1uFx25V
415-502	C-8		Thru 1KpF
415-502	C-9		Thru 1KpF
415-602	C-10		Trimmer 18pF
415-330	C-11		Cerâmico Disco 8,2pF
415-303	C-14		Cerâmico Disco 2,2pF
415-306	C-18		Cerâmico Disco 6,8pF
415-303	C-20		Cerâmico Disco 2,2pF
415-307	C-21		Cerâmico Disco 10pF
415-502	C-23		Thru 1KpF
415-305	C-25		Cerâmico Disco 4,7pF
415-305	C-26		Cerâmico Disco 4,7pF
415-306	C-27		Cerâmico Disco 6,8pF
415-305	C-28		Cerâmico Disco 4,7pF
			RESISTORES
406-020	R-1		Carbono 18 ohms
406-020	R-2		Carbono 18 ohms
406-025	R-3		Carbono 47 ohms
406-025	R-4		Carbono 47 ohms
406-041	R-5		Carbono 1K ohm
			DIODOS
420-028	D-2		DA 130
420-028	D-3		DA 130
			BOBINAS
460-542	L-2		6E24
460-612	L-3		8E22
460-673	L-6		3E20
460-668	L-7		3E20
461-042	L-8		Link 1/2 E 18
460-382	CH-1		3,5E24
460-382	CH-2		3,5E24
460-382	CH-3		3,5E24

334-020A - LM - MÓDULO TRANSMISSOR UHF VCO

Rev.: 000 - AE.: 000

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			CAPACITORES
418-009	C-1		Cerâmico Multi (SMD) 1KpF
418-201	C-2		Cerâmico Multi (SMD)
418-025	C-3		Cerâmico Multi (SMD) 4,7KpF
418-009	C-4		Cerâmico Multi (SMD) 1KpF

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
418-009	C-5		Cerâmico Multi (SMD) 1KpF
418-265	C-6		Cerâmico Multi (SMD) 470pF
418-033	C-7		Cerâmico Multi (SMD) 10KpF
418-009	C-8		Cerâmico Multi (SMD) 1KpF
418-201	C-9		Cerâmico Multi (SMD) 1pF
418-215	C-10		Cerâmico Multi (SMD) 3,9pF
418-601	C-11		Trimmer (SMD) 2/6pF
418-025	C-12		Cerâmico Multi (SMD) 4,7KpF
418-265	C-13		Cerâmico Multi (SMD) 470pF
418-249	C-14		Cerâmico Multi (SMD) 100pF
418-213	C-15		Cerâmico Multi (SMD) 3,3pF
418-213	C-16		Cerâmico Multi (SMD) 3,3pF
418-025	C-17		Cerâmico Multi (SMD) 4,7KpF
418-265	C-18		Cerâmico Multi (SMD) 470pF
418-033	C-19		Cerâmico Multi (SMD) 10KpF
418-241	C-23		Cerâmico Multi (SMD) 47pF
418-201	C-24		Cerâmico Multi (SMD) 1pF
418-601	C-25		Trimmer (SMD) 2/6pF
418-057	C-26		Cerâmico Multi (SMD) 100KpF
418-265	C-27		Cerâmico Multi (SMD) 470pF
418-249	C-28		Cerâmico Multi (SMD) 100pF
418-233	C-29		Cerâmico Multi (SMD) 22pF
418-233	C-30		Cerâmico Multi (SMD) 22pF
418-223	C-31		Cerâmico Multi (SMD) 8,2pF
418-601	C-32		Trimmer (SMD) 2/6pF
418-235	C-34		Cerâmico Multi (SMD) 27pF
418-221	C-35		Cerâmico Multi (SMD) 3,8pF
418-217	C-36		Cerâmico Multi (SMD) 4,7pF
418-221	C-37		Cerâmico Multi (SMD) 6,8pF
418-223	C-38		Cerâmico Multi (SMD) 8,2pF
418-049	C-41		Cerâmico Multi (SMD) 47KpF
418-057	C-42		Cerâmico Multi (SMD) 100KpF
418-033	C-43		Cerâmico Multi (SMD) 10KpF
418-057	C-44		Cerâmico Multi (SMD) 100KpF
418-057	C-45		Cerâmico Multi (SMD) 100KpF
418-057	C-46		Cerâmico Multi (SMD) 100KpF
418-057	C-47		Cerâmico Multi (SMD) 100KpF
418-033	C-48		Cerâmico Multi (SMD) 10KpF
418-049	C-49		Cerâmico Multi (SMD) 47KpF
418-601	C-51		Trimmer (SMD) 2/6pF
418-025	C-53		Cerâmico Multi (SMD) 4,7pF
418-009	C-54		Cerâmico Multi (SMD) 1KpF
418-249	C-55		Cerâmico Multi (SMD) 100pF
418-253	C-56		Cerâmico Multi (SMD) 150pF
418-009	C-57		Cerâmico Multi (SMD) 1KpF
418-025	C-58		Cerâmico Multi (SMD) 4,7KpF
418-041	C-59		Cerâmico Multi (SMD) 22KpF
418-041	C-60		Cerâmico Multi (SMD) 22KpF
418-025	C-61		Cerâmico Multi (SMD) 4,7KpF
418-041	C-62		Cerâmico Multi (SMD) 22KpF
418-358	C-63		Cerâmico Multi (SMD) 470KpF
418-358	C-64		Cerâmico Multi (SMD) 470KpF
418-025	C-65		Cerâmico Multi (SMD) 4,7KpF
418-009	C-66		Cerâmico Multi (SMD) 1KpF
418-358	C-67		Cerâmico Multi 470KpF
418-265	C-68		Cerâmico Multi (SMD) 470pF
418-025	C-69		Cerâmico Multi (SMD) 4,7KpF
418-009	C-70		Cerâmico Multi (SMD) 1KpF
418-265	C-71		Cerâmico Multi (SMD) 470pF
418-508	C-72		Tântalo 10uF (SMD)
418-009	C-73		Cerâmico Multi (SMD) 1KpF
418-009	C-74		Cerâmico Multi (SMD) 1KpF
418-009	C-75		Cerâmico Multi (SMD) 1KpF
418-025	C-76		Cerâmico Multi (SMD) 4,7KpF
418-025	C-77		Cerâmico Multi (SMD) 4,7KpF
418-255	C-78		Cerâmico Multi (SMD) 180pF
418-009	C-79		Cerâmico Multi (SMD) 1KpF
418-057	C-80		Cerâmico Multi (SMD) 100KpF
418-009	C-81		Cerâmico Multi (SMD) 1KpF
418-033	C-82		Cerâmico Multi (SMD) 10KpF
418-033	C-83		Cerâmico Multi (SMD) 10KpF
418-033	C-84		Cerâmico Multi (SMD) 10KpF
418-033	C-85		Cerâmico Multi (SMD) 10KpF
418-009	C-86		Cerâmico Multi (SMD) 1KpF

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
418-211	C-101		Cerâmico Multi (SMD) 2,7pF
418-223	C-102		Cerâmico Multi (SMD) 8,2pF
418-265	C-105		Cerâmico Multi (SMD) 470pF
418-223	C-106		Cerâmico Multi (SMD) 8,2pF
418-009	C-107		Cerâmico Multi (SMD) 1KpF
418-243	C-108		Cerâmico Multi (SMD) 56pF
418-215	C-109		Cerâmico Multi (SMD) 3,9pF
418-215	C-110		Cerâmico Multi (SMD) 3,9pF
418-221	C-111		Cerâmico Multi (SMD) 6,8pF
418-221	C-112		Cerâmico Multi (SMD) 6,8pF
418-215	C-113		Cerâmico Multi (SMD) 3,9pF
418-215	C-114		Cerâmico Multi (SMD) 3,9pF
			RESISTORES
409-027	R-1		SMR 12 ohms 5%
409-035	R-3		SMR 3,3K ohms 5%
409-055	R-5		SMR 130 ohms 5%
409-025	R-6		SMR 10 ohms 5%
409-089	R-8		SMR 4,7K ohms 5%
409-057	R-9		SMR 220 ohms 5%
409-031	R-12		SMR 16 ohms 5%
409-057	R-13		SMR 220 ohms 5%
409-073	R-16		SMR 1K ohm 5%
409-073	R-17		SMR 1K ohm 5%
409-097	R-18		SMR 10K ohms 5%
409-097	R-19		SMR 10K ohms 5%
409-121	R-21		SMR 100K ohms 5%
409-097	R-22		SMR 10K ohms 5%
409-073	R-23		SMR 1K ohm 5%
409-031	R-24		SMR 18 ohms 5%
409-057	R-25		SMR 220 ohms 5%
409-121	R-26		SMR 100K ohms 5%
409-073	R-27		SMR 1K ohm 5%
409-075	R-28		SMR 8,2K ohms 5%
409-083	R-29		SMR 2,7K ohms 5%
409-133	R-30		SMR 330K ohms 5%
409-085	R-31		SMR 3,3K ohms 5%
409-095	R-33		SMR 8,2K ohms 5%
409-077	R-34		SMR 1,5K ohms 5%
409-077	R-35		SMR 10K ohms 5%
409-077	R-36		SMR 10K ohms 5%
409-089	R-37		SMR 4,7K ohms 5%
409-073	R-38		SMR 1K ohm 5%
409-097	R-39		SMR 10K ohms 5%
409-025	R-50		SMR 10 ohms 5%
409-075	R-51		SMR 8,2K ohms 5%
409-079	R-52		SMR 1,8K ohms 5%
409-075	R-53		SMR 1,2K ohms 5%
409-061	R-54		SMR 330 ohms 5%
409-109	R-55		SMR 33K ohms 5%
409-109	R-56		SMR 33K ohms 5%
409-109	R-57		SMR 33K ohms 5%
409-109	R-58		SMR 33K ohms 5%
409-129	R-59		SMR 220K ohms 5%
409-109	R-60		SMR 33K ohms 5%
409-095	R-61		SMR 8,2K ohms 5%
409-111	R-62		SMR 39K ohms 5%
409-077	R-63		SMR 10K ohms 5%
409-109	R-64		SMR 33K ohms 5%
409-025	R-65		SMR 10 ohms 5%
409-109	R-66		SMR 33K ohms 5%
409-075	R-67		SMR 1,2K ohms 5%
409-097	R-68		SMR 10K ohms 5%
409-025	R-69		SMR 10 ohms 5%
409-073	R-71		SMR 1K ohm 5%
409-067	R-72		SMR 560 ohms 5%
409-111	R-73		SMR 39K ohms 5%
409-115	R-74		SMR 56K ohms 5%
409-099	R-75		SMR 12K ohms 5%
409-129	R-76		SMR 220K ohms 5%
409-097	R-77		SMR 10K ohms 5%
409-025	R-78		SMR 10 ohms 5%
409-097	R-79		SMR 10K ohms 5%
409-089	R-80		SMR 4,7K ohms 5%

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
409-051	R-83		SMR 120 ohms 5%
409-047	R-101		SMR 82 ohms 5%
409-093	R-102		SMR 6,8K ohms 5%
			POTENCIÔMETROS
410-053	P-1		Trimpot 2K (SMD)
410-056	P-2		Trimpot 2K (SMD)
410-052	P-3		Trimpot 10K ohms (SMD)
			DIODOS
422-005	D-3		MMBB 6950 (SMD)
422-003	DZ-3		Zenner BZXB4CBV2 (SMD)
			TRANSISTORES
426-004	TR-1		BF519 (SMD)
426-018	TR-2		SMR 92 173 (SMD)
426-001	TR-9		BCN 600-T1 (SMD)
			CIRCUITO INTEGRADOS
431-100	CI-3		MC 145152 (SMD)
431-513	CI-4		MC 12025
431-502	CI-5		LM 358
431-511	CI-6		LM

334-043 - LM - SUBCONJUNTO BOOSTER UHF

Rev.: 000 - AE.: 000

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			RESISTORES
409-077	R-2		SMR 10K ohms 5%
409-109	R-3		SMR 33K ohms 5%
409-057	R-4		SMR 220 ohms 5%
409-037	R-5		SMR 33 ohms 5%
409-037	R-6		SMR 33 ohms 5%
409-035	R-7		SMR 27 ohm 5%
409-065	R-8		SMR 470 ohms 5%
409-091	R-9		SMR 5,6K ohms 5%
409-075	R-10		SMR 1,2K ohms 5%
409-061	R-11		SMR 330 ohms 5%
409-041	R-12		SMR 47 ohms 5%
409-079	R-13		SMR 1,8K ohms 5%
409-025	R-14		SMR 10 ohms 5%
409-049	R-15		SMR 100 ohms 5%
			CAPACITORES
418-241	C-13		Cerâmico Multi (SMD) 47pF
418-225	C-14		Cerâmico Multi (SMD) 10pF
418-508	C-15		Tântalo (SMD) 10uF
418-009	C-16		Cerâmico Multi (SMD) 1KpF
418-009	C-17		Cerâmico Multi (SMD) 1KpF
418-033	C-18		Cerâmico Multi (SMD) 10KpF
418-235	C-19		Cerâmico Multi (SMD) 27pF
			TRANSISTOR
426-018	TR-2		SMR BFR 92 LT3 (SMD)

601-617 - PO - TRANSMISSOR TRICANAL

Código do Circuito Impresso: 401-119

OBS.:
* = COMPONENTE CONVENCIONAL
● = USAR R70 QUANDO CI-4 FOR PLESSEY
● ● = USAR C20, 21, 22 SÓ NO MÓDULO TRANSMISSOR VHF

4

MÓDULO TRANSMISSOR UHF
RTR-76B/RT-83

501·140 EE

501-144 - LM - AMPLIFICADOR 10W UHF

Rev.: 000 - AE.: 000

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			RESISTORES
406-020	R-1		Carbono 18 ohms 5%
406-020	R-2		Carbono 18 ohms 5%
406-025	R-3		Carbono 47 ohms 5%
406-025	R-4		Carbono 47 ohms 5%
			CAPACITORES
415-311	C-2		Cerâmico Disco 27pF
415-602	C-3		Trimmer 18pF
418-239	C-4		Cerâmico Multi (SMD) 39pF
418-239	C-5		Cerâmico Multi (SMD) 39pF
415-502	C-6		Feed Thru 1KpF
415-708	C-7		Tântalo 1uF - 35V
415-502	C-8		Feed Thru 1KpF
415-308	C-9		Cerâmico Disco 15pF
415-602	C-10		Trimmer 18pF
415-342	C-11		Cerâmico Disco 39pF
415-303	C-12		Cerâmico Disco 2,2pF
415-306	C-13		Cerâmico Disco 6,8pF
415-303	C-14		Cerâmico Disco 2,2pF
415-502	C-15		Feed Thru 1KpF
415-502	C-16		Feed Thru 1KpF
415-308	C-17		Cerâmico Disco 15pF
415-502	C-20		Feed thru 1KpF
			CAPACITORES
415-311	C-2		Cerâmico Disco 27pF
415-602	C-3		Trimmer 18pF
418-239	C-4		Cerâmico Multi (SMD) 39pF
418-239	C-5		Cerâmico Multi (SMD) 39pF
415-502	C-6		Feed Thru 1KpF
415-708	C-7		Tântalo 1uF - 35V
415-502	C-8		Feed Thru 1KpF
415-308	C-9		Cerâmico Disco 15pF
415-602	C-10		Trimmer 18pF
415-342	C-11		Cerâmico Disco 39pF
415-303	C-12		Cerâmico Disco 2,2pF
415-306	C-13		Cerâmico Disco 6,8pF
415-303	C-14		Cerâmico Disco 2,2pF
415-502	C-15		Feed Thru 1KpF
415-502	C-16		Feed Thru 1KpF
415-308	C-17		Cerâmico Disco 15pF
415-502	C-20		Feed Thru 1KpF
			TRANSISTOR
415-024	TR-1		MRF 641
			BOBINAS
	L-1		Bobina
	L-2		5E21
	L-3		6E21
	L-6		3E20
	L-7		3E20
			DIODOS
420-028	D-1		BA-130
420-028	D-2		BA-130

501-466 - EE - AMPLIADOR UHF

* = C4 e C5, (CAPACITORES SMD)

501-144 - LM - AMPLIFICADOR 10W UHF

Rev.: 000 - AE.: 000

CÓDIGO	POSIÇÃO	LOCAL.	DESCRIÇÃO
			RESISTORES
406-020	R-1		Carbono 18 ohms 5%
406-020	R-2		Carbono 18 ohms 5%
406-025	R-3		Carbono 47 ohms 5%
406-025	R-4		Carbono 47 ohms 5%
			CAPACITORES
415-311	C-2		Cerâmico Disco 27pF
415-602	C-3		Trimmer 18pF
418-239	C-4		Cerâmico Multi (SMD) 39pF
418-239	C-5		Cerâmico Multi (SMD) 39pF
415-502	C-6		Feed Thru 1KpF
415-708	C-7		Tântalo 1uF - 35V
415-502	C-8		Feed Thru 1KpF
415-308	C-9		Cerâmico Disco 15pF
415-602	C-10		Trimmer 18pF
415-342	C-11		Cerâmico Disco 39pF
415-303	C-12		Cerâmico Disco 2,2pF
415-306	C-13		Cerâmico Disco 6,8pF
415-303	C-14		Cerâmico Disco 2,2pF
415-502	C-15		Feed Thru 1KpF
415-502	C-16		Feed Thru 1KpF
415-308	C-17		Cerâmico Disco 15pF
415-502	C-20		Feed thru 1KpF
			CAPACITORES
415-311	C-2		Cerâmico Disco 27pF
415-602	C-3		Trimmer 18pF
418-239	C-4		Cerâmico Multi (SMD) 39pF
418-239	C-5		Cerâmico Multi (SMD) 39pF
415-502	C-6		Feed Thru 1KpF
415-708	C-7		Tântalo 1uF - 35V
415-502	C-8		Feed Thru 1KpF
415-308	C-9		Cerâmico Disco 15pF
415-602	C-10		Trimmer 18pF
415-342	C-11		Cerâmico Disco 39pF
415-303	C-12		Cerâmico Disco 2,2pF
415-306	C-13		Cerâmico Disco 6,8pF
415-303	C-14		Cerâmico Disco 2,2pF
415-502	C-15		Feed Thru 1KpF
415-502	C-16		Feed Thru 1KpF
415-308	C-17		Cerâmico Disco 15pF
415-502	C-20		Feed Thru 1KpF
			TRANSISTOR
415-024	TR-1		MRF 641
			BOBINAS
	L-1		Bobina
	L-2		5E21
	L-3		6E21
	L-6		3E20
	L-7		3E20
			DIODOS
420-028	D-1		BA-130
420-028	D-2		BA-130

501-466 - EE - AMPLIADOR UHF